c't magazin für computer technik
30. 5. 2015
13

Microsoft Surface 3

Periscope, Meerkat, YouNow & Co.

Leben im Livestream

Günstige LTE-Tarife
21:9-Monitore
Notizen in Owncloud
Hardware-Trends 2016
Acrobat Document Cloud

Windows 10 auf Raspi
Android: ART vs. Dalvik
USB-3-Hubs im Tisch
High-End-Grafik Titan X

Mail & Chat bequem verschlüsseln

Abhörsicher im Alltag

Hype oder Helfer?

Der Smartwatch-Vergleich

Apple Watch, Android Wear, Pebble und Samsung Tizen

4 196148 404507 13

€ 4,50
AT € 4,70 • CH CHF 6,90
LUX, BEL € 5,30
NL, IT, ES € 5,50

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Sicherheitslöcher, die uns sicher sind!

Die IT-Industrie bringt stapelweise Geräte in den Handel, die sicherheitstechnisch so löchrig sind wie Schweizer Käse. Dafür will sie aber nur eine Zeit lang die Verantwortung tragen - ungepatchte Lücken bleiben jedoch lebenslang.

Der Reigen startet damit, dass Fachleute Lücken aufdecken - sei es präventiv oder als herbeigerufene Retter, wenn es schon zu spät ist. Daraufhin entwickeln zumindest die verantwortungsbewussten Hersteller Updates, die die Lücken schließen. Auf den ersten Blick könnte man mit dem Zustand leben. Aber Router-Hersteller bedenken mit den Updates nur jüngere Geräte - die alten bleiben ungeschützt.

Und das bedeutet: Es werden mitnichten alle betroffenen Geräte aus dem Verkehr gezogen. Manche Nutzer ignorieren die Gefahr, die von den Schwachstellen ausgeht. Andere erfahren nichts von der Gefährdung, bis sie Opfer geworden sind - weil sie entweder die einschlägigen Informationsquellen gar nicht nutzen oder mit dem Lesen nicht hinterherkommen.

Letztlich nehmen die Hersteller nicht nur die Sicherheitslücken in den älteren Modellen, sondern auch noch die Informationslücken ihrer Kunden billigend in Kauf.

So wird sich das beim aktuellen Router-Desaster abspielen, aber auch beim nächsten und übernächsten und überübernächsten.

Im aktuellen Fall haben Spezialisten eine Lücke in einem Treiber gefunden, über die sich zahlreiche Router kapern lassen. Unter den Herstellern finden sich bekannte Namen wie D-Link, Netgear, Tp-Link und Zyxel. Die werden früher oder später Updates liefern. Aber nicht einmal für die Router der großen Hersteller ist gesichert, dass sämtliche Exemplare abgedichtet werden.

Kriminelle reiben sich die Hände, der User ist der Dumme: Er gibt nicht nur Geld für ein halbgares Produkt aus, sondern bezahlt auch noch Strom und Internet-Provider dafür, dass Router-Piraten in seine Privatsphäre eindringen können. Massenweiser Spam-Versand mit Hilfe eines gekaperten Routers ist nur die Spitze des Eisbergs, denn wer den Router kontrolliert, bestimmt auch, welche Webseiten dieser liefert - schlimmstenfalls sind es Fallen zum Abgreifen von Passwörtern.

Vielleicht ist die einfachste Lösung: Macht die Router teurer, garantiert regelmäßige Updates und setzt einen Informationsdienst auf, der alle Nutzer erreicht. Und die Provider, die bisher nur aus Kostengründen die Herrschaft über den Router beim User einfordern, übernehmen für die Dinger auch die Verantwortung und bieten als tatsächlichen Gegenwert einen Sicherheitsservice - und damit ist nicht das Beilegen irgendeiner hier völlig witzlosen Security-Suite gemeint.

Dušan Živadinović

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

aktuell

Supercomputer: PFlops-Rechner in Dresden 16
Prozessorgeflüster: Xeons mit FPGA, 3D-Speicher 18
Server & Storage: Power8 vs. Xeon E7 v3, Dell SC 19
Hardware: Große DDR4-Module, schlankes PC-Gehäuse 20
Embedded: Billige Raspi-Alternative, FPGA-Modul 22
Peripherie: 4K-Monitore, OLED-Tapete 24
Virtual Reality: Eye-Tracking, Oculus Rift 25
Audio/Video: Ultra HD Blu-ray, Videos für Spotify 26
Linux: Clear Linux von Intel 27
Spiele: Dirt Rally, Kerbal Space Program 28
Netze: Hotspot-Paket, Full-HD-Netzkamera 30
Mobiles: Gefälschte Akkus, Stift-Phablet 32
Smartphone-Reparatur: Hausbesuch vom Handydoktor 33
Apple: Neue MacBooks und iMacs, Apple Watch Update 34
Windows 10: Microsoft benennt Produktvarianten 35
Sicherheit: Verschlüsselung, Trojaner, Android 36
Forschung: Robotik-Wettbewerb, elektronische Brille 38
Maker Faire lädt kreative Bastler nach Hannover 40
Internet: Firefox 38, Facebook, Adblock-Browser 42
Vorratsdatenspeicherung: Der zweite Anlauf 44
Apps: Videos zeitraffen, Babys beruhigen 46
Ausbildung: Master in Computerspielwissenschaften 47
Anwendungen: Office-Paket, Datenbank 48
ECAD im Team, PCB-Designer 49
CRM, Warenwirtschaft, Gefahrstoffmanagement 50

Magazin

Vorsicht, Kunde: Das kontaktscheue Tablet 68
Microsoft Research: Forschen für die Zukunft 74
Smartwatches: Drei Nutzer, drei Meinungen 118
Bücher: Kryptologie, Swift, Serious Games 185
Story: Job für einen alten Mann *von Arno Endler* 190

Internet

LTE-Tarife: Günstig ins schnelle Mobilfunknetz 70
Livestreaming: Peepshow mit YouNow & Co. 76
Live-Video mit Periscope und Meerkat 80
Live aus dem Kinderzimmer mit YouNow 81
Andere beim Spielen zusehen lassen mit Twitch 82
Semiprofessionell senden mit Livestream.com 83
On Air mit Google Hangouts 84
Was es sonst noch gibt 86
Rechtliche Risiken 88
Abhörsicher im Alltag: Es muss nicht immer PGP sein 134
Dienste für verschlüsselte E-Mail 138
Verschlüsselnde Messenger-Apps 144
Web-Tipps: Lobbyradar, Rettungskarten 180

Software

Musik-App: Cyclop-Synthesizer für iOS 56
HDTV-Videoschnitt: TMPGEnc MPEG Smart Renderer 4 56
Android-Tastatur: Minuum verzeiht Teppfihler 58
Online-Banking: StarMoney 10 58

76

Leben im Livestream

Videos live ins Netz zu streamen ist in. Reporter berichten mit dem Smartphone, Gamer zocken vor weltweitem Publikum und ganz normale Leute streamen ihren Alltag. Das ist informativ und unterhaltsam – und manchmal auch etwas gaga.

Die Fazination von YouNow, Periscope & Co. 76
Twitter für Live-Video 80
Live-Streaming mit YouNow 81
Spiele streamen mit Twitch 82
Semiprofessionelles Streaming 83
On Air mit Google Hangouts 84
Was es sonst noch gibt 86
Juristische Fallstricke 88

High-End-Grafik Titan X 60
Acrobat Document Cloud 64
Günstige LTE-Tarife 70
USB-3-Hubs im Tisch 100
21:9-Monitore 120
Windows 10 auf Raspi 148
Drucken mit Android 168
Notizen in Owncloud 178

Abhörsicher im Alltag

Verschlüsselung muss stets einfach, aber nicht immer absolut sicher sein. Häufig ist es leider umgekehrt und deshalb wird viel zu wenig verschlüsselt. Zum Glück gibt es einige Mail- und Chat-Anbieter, die es richtig machen.

Wie viel Sicherheit man braucht 134
Dienste für abhörsichere Mail 138
Verschlüsselnde Messenger-Apps 144

134

© Copyright by Heise Medien

Android: ART vs. Dalvik

Mit Android 5 kommt die modernere Laufzeitumgebung ART, die Apps auf dem Gerät in Maschinencode übersetzt. Doch manchmal ist das langsamer, als sie wie bisher durch einen Bytecode-Interpreter zu jagen, denn die alte Laufzeitumgebung Dalvik optimiert raffiniert.

Für wen sich ART unter Android 4.4 lohnt 170
Wie Dalvik und ART funktionieren 172

170

Hardware-Trends 2016

Wer bald ein neues Notebook oder einen PC braucht, sollte einen Blick in die Zukunft werfen. Manchmal lohnt es sich, mit der Anschaffung noch zu warten, denn jedes Jahr kommen neue Prozessoren, Grafikchips und Schnittstellen wie USB 3.1. Welche Neuheiten stehen bevor?

128

Der Smartwatch-Vergleich

102

Praktische Helfer im Alltag oder alberne Spielzeuge für technikverliebte Nerds? Wir haben uns angeschaut, ob und wie die Apple Watch, die Pebble, Samsungs Tizen und Uhren mit Android Wear unser Leben verändern können.

Acht Smartwatches im Test 102
Smartwatches in der Praxis 108
Drei Kommentare zu Smartwatches 118

Literaturverwaltung: Citavi 5 58
PDF-Bearbeitung: Acrobat DC für PC und Mobilgeräte 64
Linux-Bildbetrachter: gThumb mit vielen Plug-ins 66
Spiele: WWE 2K15, LKW-Werkstatt-Simulator 186
Dungeon of the Endless, Invisible, Inc. 187
Wolfenstein: The Old Blood, Project Cars 188
Kirby und der Regenbogenpinsel, Puzzle & Dragons 189
Indie- und Freeware-Tipps 189

Hardware

Beamer: Drahtlos im Heimkino 52
USB-Kabel: Komfort dank Magnetverbinder 52
Gaming-Maus: MMO TE mit 12 Daumentasten 52
Digi-Pen: praktisch für Notizen 53
EnOcean-Funksender: Tracker fürs Smart Home 54
USB-Mikroskop mit Akku und WLAN 54
Powerline-Adapter: Netgear PL1200 54
Komplett-Router: Telekom Speedport Neo 55
Grafikkarten: 3D-Monster GeForce GTX Titan X 60
Gaming-Notebook mit externer Zusatz-Grafikkarte 62
Windows-Tablet: Microsoft Surface 3 mit Stift 92
Mini-PCs nicht nur für Wohnzimmer und Büros 96
USB-3.0-Hubs zum Einbau 100
Smartwatches: 4 Systeme im Test 102
Überbreite LCDs: gebogene und plane 21:9-Monitore 120
Hardware-Trends: Das kommt 2016 128

Know-how

Android-Laufzeitumgebungen: ART vs. Dalvik 172

Praxis

Smartwatches im Praxistest 108
Windows 10 auf dem Raspberry Pi 2 148
Hotline: Tipps und Tricks 152
FAQ: Smartphone-Displays 156
Android-Tablet als Informationszentrale 158
Musik-Effekte per iPad einbinden 162
Kinder: Musik machen mit dem iPad 164
Streaming: Android TV erweitern 166
Drucken von Android-Smartphones und -Tablets 168
Android 4.4 beschleunigen mit ART 170
Linux: Parallele SSH-Sessions für Admins 176
OwnNote: Notizen mit OwnCloud verwalten 178

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Schlagseite 15
Seminare 197
Stellenmarkt 198
Inserentenverzeichnis 200
Impressum 201
Vorschau 202

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

LESERFORUM

Amazon selbst stoppen

Editorial „Stoppt den Bulldozer!“, Christof Windeck über Amazon, c’t 12/15, S. 3

Statt, wie so häufig, reflexhaft nach einer Einmischung durch die Politik zu rufen, sollte vielmehr die einzig wirksame Macht zum Handeln aufgerufen werden: Der Konsument! Den „Bulldozer“ können wir nur aufhalten, wenn wir uns – frei nach Douglas Adams – vor ihm in den Matsch legen. Das mag zwar nicht besonders bequem klingen, ist aber möglich.

Wir kaufen seit Bekanntwerden der Amazon-Personalpolitik vor rund zwei Jahren dort einfach nicht mehr ein und stellen immer wieder fest, dass es zum Glück noch Alternativen gibt. Die Politik kann zwar die Rahmenbedingungen in gewissen Grenzen festlegen, nur wird sie es erfahrungsgemäß erst nach langwierigen Diskussionen und meist in weichgespülter und damit wirkungsloser Weise tun. Eine wachstumsorientierte Wirtschaftspolitik, die bis in die kleinsten Winkel von Interessenvertretern, zig Verbänden und Lobbyisten unterwandert ist, kann eben nicht mehr leisten. Aber wir können es …

Jorge Segovia

China exportiert sich selbst

Sozio-Ökonomen sprechen davon, dass wir mit jedem importierten Artikel aus Schwellenländern auch die dortigen Arbeitsbedingungen und Umweltgefährdungen importieren. Eine Theorie, die sich zu bestätigen scheint. Auf der anderen Seite des amerikanischen Großkonzerns stehen die überstarken chinesischen Großinvestoren, die den Weltmarkt steuern. Am Beispiel der italienischen Textilindustrie zeigt sich deutlich, was dies bedeuten kann. Die Produktionsstätten in Padua wurden fast flächendeckend aufgekauft. Angestellt sind sklavenartig gehaltene Chinesen, aber in jedem Kleidungsstück prangt „Made in Italy“ – obwohl praktisch kein Europäer mehr beteiligt ist. Damit ist für Konsumenten eine Situation erreicht, in der es für sie kaum mehr möglich ist, korrekte Herstellungsverfahren zu unterstützen. In der Politik wäre Handlungsbedarf dringend nötig.

Melchior Dodel

Händler müssen sich anstrengen

Ich kann mich dem Gejammer nicht anschließen. Händler unterbieten sich bei ebay und Amazon gegenseitig: „kostenloser Versand“, „Lieferung in 24h“. Das kann und muss man nicht mitmachen. Wer sich als x-ter Toner-Versender oder Chinamüll-Reseller etablieren will, wird so handeln müssen. Aber es gibt auch Nischen, die lokal oder im Web bedient werden können, von denen man auch leben kann.

Etablierte Buchverlage brauchen sich von einem Konzern nicht schikanieren zu lassen, sondern können ihn auch einfach nicht beliefern. Wer ein gutes Buchsortiment hat, wird es bei den anderen Webshops und im klassischen Buchhandel auch los.

Gegen die Hinterziehung von Steuern und das Aushebeln des ElektroG könnten Staat oder Verbraucherschützer einschreiten. Aber in einer EU, in der das Anbringen eines unsinnigen „CE“-Zeichens und einer durchgestrichenen Mülltonne genügt, um alle Zollschranken zu passieren, hat das keiner anders gewollt.

Genauso wenig müssten bankrotte Gemeinden Konzernen wie Amazon, Zalando & Co. Steuer- und Infrastrukturgeschenke machen, nur damit die irgendwo eine Halle hinsetzen und dann doch keine Arbeitsplätze in der Region schaffen.

Amazon ist nicht schuld und handelt auch nicht unfair, wenn es ihnen von allen Seiten so einfach gemacht wird und unfähige Politik nebenbei auch noch die Mitbewerber vernichtet. Und solange es Kunden gibt, die Heiligabend noch Weihnachtsgeschenke kaufen wollen und erwarten, dass die bis zum Abend geliefert werden, wird es jemanden geben, der sie bedient.

Florian Schäffer

Amazon ist die Konsequenz

In meinen Augen ist Amazon nicht das Problem, sondern dessen Folge. Als ich vor 35 Jahren nach München kam, war die Stadt gespickt mit kleineren und mittlelgroßen Läden. HiFi, Elektronik, Schallplatten, Fahrräder, Möbel, Bekleidung. Dann kamen WOM, Saturn, Mediamarkt und zunehmend irre Immobilienpreise – und damit das Aus für viele alteingesessene Firmen und kleine Läden. Dort stehen nun Büro-Blöcke mit „wunderschönen“ Einkaufspassagen. Und genau diese Plattmacher und ihre Helfer beschweren sich nun.

Habe München verlassen, wohne 6 Kilometer außerhalb. Interessante Geschäfte gibt es vor Ort nicht – trotz über 15 000 Einwohnern. Wenn ich irgendwas brauche, habe ich die Wahl zwischen Internet und München. Weil München inzwischen 8,30 Euro Eintritt verlangt (MVV-Preis), bleiben oft nur Amazon und Co. So gesehen korrigiert Amazon nur das, was die lokale Politik zuvor versaute. Bücher kaufe ich übrigens nach wie vor im örtlichen Buchladen; auf Amazon schaue ich nur nach der ISBN.

Helmut Moersig

Nicht in der Pampa

Wer auf dem platten Land wohnt, hat niemals ein solches Angebot vor Ort gesehen, wie es heute online verfügbar ist. Und ob der Paketdienst zu mir kommt oder ich in die nächste (Groß-)Stadt fahre? Da ist wohl der Paketdienst effizienter, ökologisch und ökonomisch.

Rolf Apitzsch

Abgekürzt und entkachelt

Titelstrecke Windows-Abkürzungen, c’t 12/15, S. 70

Im Januar nutzte ich eine unerfreuliche längere Krankheitspause, um einen neuen Rechner (c’t-Bauvorschlag) mit Windows 8.1 aufzusetzen. Als XP-Umsteiger war ich froh, gerade viel Zeit zu haben … Im Netz fand ich genug Hinweise, um die Kachelei einzudämmen. Weitere Tipps haben Sie nun in der c’t vorgestellt: Jetzt ist auch der Sperrbildschirm Geschichte.

Auf meinem Laptop habe ich Windows 7 installiert. Im direkten Vergleich gefällt mir das entkachelte Windows 8.1 inzwischen besser. Die Tastenkürzel sind extrem nützlich. Ich hatte mir Shortcut-Icons gebastelt, z. B. für den Explorer oder auch „Desktop anzeigen“. Kennt man die Tastenkürzel, braucht man das nicht.

Niko Wünsche

Sagen Sie uns IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:
bitte an redaktion@ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:
Sie finden uns bei Facebook, Google+ und Twitter als c’t magazin.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen. Antworten sind kursiv gesetzt.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Schweizerisch-Chinesisch

Als einer, der öfter Chinesisches schreibt, habe ich mich immer wieder über das „falsche“ Tastaturlayout geärgert. Mit diesem Tutorial ist es mir gelungen, auch auf der mit Schweizerdeutsch belegten Tastatur die richtigen Zeichen zu finden.

Markus Müller

Zu viel Heizungssteuerung?

Home Smart Home, c’t 12/15, S. 82

Als ein Grund pro Smart Home wird immer die Heizungssteuerung angeführt. Aber in den Energieberatungsstellen wird immer wieder betont, dass ein dauerndes Abkühlen und wieder Aufheizen nicht sinnvoll sei – sogar die Nachtabsenkung wird kritisch gesehen und von einigen Beratern abgelehnt. Nicht nur bei Fußbodenheizungen, die sowieso sehr träge reagieren, sodass ein Auf und Ab der Temperatur nur mit riesigen Verzögerungen möglich ist.

Walter Mock

Bei neuen Heizungsanlagen sollte man tatsächlich klären, ob eine zusätzliche Steuerung sinnvoll ist. Im beschriebenen Projekt handelt es sich um eine ältere Heizungstherme, für die der Hersteller einst selbst ein Steuermodul angeboten hat – das aber eben nicht eingebaut worden war.

Bezugsquelle für Beacons

Wo bist du? Lösungen zur Anwesenheitserkennung, c’t 12/15, S. 89

Auf der Abbildung ist wohl ein Radbeacon USB zu sehen. Doch wo kann ich den kaufen? Ich habe nur ausländische, vorzugsweise US-Shops gesehen. Doch inklusive Versandkosten sind die dann eindeutig zu teuer (32 US-Dollar Versandkosten zu den eigentlich sehr moderaten 29 Dollar).

Klaus Wilms

Die Beacons stammen von BlueSense Networks aus Großbritannien, http://bluesensenetworks.com. Als Anbieter, der nach Deutschland liefert, ist uns noch Onyx Beacon (www.onyxbeacon.de) bekannt; selbst ausprobiert haben wir letzteren Anbieter nicht.

Das M-Wort

Lauter lose Enden, c’t 12/15, S. 64

Den Artikel las ich mit zunehmender Spannung. Wann würde es kommen? Das Lieblings-Schimpfwort der c’t-Redaktion für die Telekom. Und tatsächlich wurde meine Erwartung nicht enttäuscht. Auch Georg Schnurer erfüllte seine Pflicht. Im letzten Satz seines Artikels stand es! Erleichtert atmete ich auf. Die c’t ist einfach zuverlässig.

Gerhard Fastner

Scanner mit CMOS-Sensoren

Dia Digital, Scan-Dienste für Dias und Film-Negative, c’t 12/15, S. 122

Ich habe mir die Aufgabe gestellt, etwa 5000 alte Dias zu digitalisieren, und hatte auch früher zwei verschiedene kleine Geräte, die aber nach einiger Zeit ihren Geist aufgegeben haben, entweder war die Lampe oder das Objektiv kaputt. Ich wollte dann auch wie in Ihrem Bericht professionell scannen lassen, fand es aber meistens zu teuer.

Im letzten Jahr habe ich den Fotoscanner von Rollei Since 1920 gefunden für 90 Euro. Dieser Scanner hat einen 9-Megapixel-Sensor, eine Auflösung bis 3600 spi. Da ich mit diesem Gerät direkt auf eine SD-Karte schreiben konnte, konnte ich meine gesamten Dias innerhalb von zehn Tagen scannen. Ich habe mir schon überlegt, Bilder wieder mit einer normalen Kamera auf Negativfilm zu machen.

Thomas Rosenau

Bei dem Rollei-Gerät handelt es sich um einen Scanner mit CMOS-Sensor, der die Vorlagen nicht zeilenweise einscannt, sondern in einem Rutsch abfotografiert. Auch teurere Geräte dieser Gattung für um die 250 Euro konnten im Test in c’t Digitale Fotografie nicht mit den im Artikel genannten alten Nikon-Filmscannern mithalten.

Neue und alte Filmscanner

Vielen Dank für Ihren umfangreichen Artikel „Dia digital“. Was ich darin vermisst habe, sind die Magazin- und Filmscanner, wie sie in Deutschland von Reflecta beziehungsweise Braun vertrieben werden. Den Datenblättern nach spielen die in derselben Liga wie der Coolscan 5000, sie werden unter anderem auch von der Scansoftware Silverscan unterstützt, die auch bei den meisten Dienstleistern eingesetzt wurde. ICE bieten sie und unkomprimierte TIFF-Dateien mit 16 Bit Farbtiefe pro Kanal kann man damit auch schreiben. Die aktuellen Modelle werden noch immer gefertigt und verkauft – mit Auflösungen von 5000 dpi nominell und mehr. Hat es einen Grund, dass die in Ihrer Betrachtung nicht vorkommen?

Ronald Stehling

Die von Ihnen erwähnten Scanner haben wir zuletzt in c’t Digitale Fotografie 3/14, S. 92 getestet (siehe Link). So scharf und brillant wie der Nikon Coolscan 5000 scannen sie nicht. Deswegen ist der Coolscan 5000 auch viele Jahre nach dem Ende der Produktion immer noch die Referenz bei der Scanqualität.

c’t Vergleichstest Filmscanner: ct.de/ywu6

4K-TV-Monitore unter Linux

Platz da!, 4K-TV als Monitor, c’t 11/15, S. 106

Mit Interesse habe ich den Artikel über 4K-TV als Monitor in der c’t gelesen. Insbesondere haben mich die Informationen zu Linux interessiert. Diese fand ich nicht so erhellend, wie ich es mir gewünscht hätte. Der Textkasten setzt zunächst praktisch Linux mit Ubuntu gleich. Ich hätte mir ein wenig mehr Informationen zu verschiedenen Distributionen und Desktop-Environments gewünscht.

Auch wünschte ich mir mehr Informationen über die Skalierung der Applikationen. In der Unix/Linux-Welt sind skalierbare Dialoge schon immer gang und gäbe. Dialoge werden nicht statisch designt, sondern über einen Layout-Manager der Größe des Dialogs angepasst. Auch sind Schriftarten vielfältig konfigurierbar. Daher denke ich, dass Unix/Linux viel besser mit unterschiedlichen Auflösungen zurechtkommen sollte.

Tommi Mäkitalo

Linux: Umask und Prompt

Darf der das?, Benutzer- und Rechteverwaltung im Linux-Terminal, c’t 11/15, S. 156

Im Text heißt es: „das Ausführen-Recht bleibt bei umask außen vor“. Das ist einfach falsch: Umask setzt schlicht die Bits, die beim Anlegen einer neuen Datei 0 sind. Welche Bits dann noch übrig sind, hängt nur von den Bits ab, die das anlegende Programm beim open(2)-Systemcall im Parameter „mode“ setzt.

Dass beim Anlegen von Dateien meist, aber nicht immer, das x-Bit unabhängig von der umask fehlt, liegt daran, dass die gängigen Tools zum Anlegen wie Editoren den Parameter „mode“ auf 666 setzen. Das Kommando mkdir setzt diesen zweckmäßigerweise auf 777.

Etwas unglücklich finde ich die direkte Verwendung von Escape-Sequenzen in der Gestaltung von PS1. Erstens sind diese abhängig vom Terminal und zweitens macht es die Sache noch viel unübersichtlicher, als sie ohnehin ist. Ich würde hier tput(1) empfehlen, am besten mit Hilfsvariablen, die auch sonst die Übersicht und das Verständnis erleichtern würden:

```
gelb=$(tput setaf 3) rot=$(tput setaf 1) u='\u' ...
PS1="$gelb ... $u ..." unset gelb rot u ...
```

Walter Mecky

Ergänzungen & Berichtigungen

Betreutes Kochen

Vorwerks Kochtopf im Test, c’t 12/15, S. 52

In der Tabelle zum Thermomix TM5 wurde der Standby-Wert duch einen Kommafehler nicht korrekt angegeben. Tatsächlich schwankt der Verbrauch im ausgeschalteten Zustand zwischen 0,03 Watt und 0,05 Watt.

Raspi-SD-Karten unter Windows löschen

Hotline-Beitrag, c’t 11/15, S. 138

Der Befehl zum Löschen heißt „clean“, nicht „clear“. Der ganze Ausdruck lautet folglich clean und nicht wie fälschlich geschrieben clear.

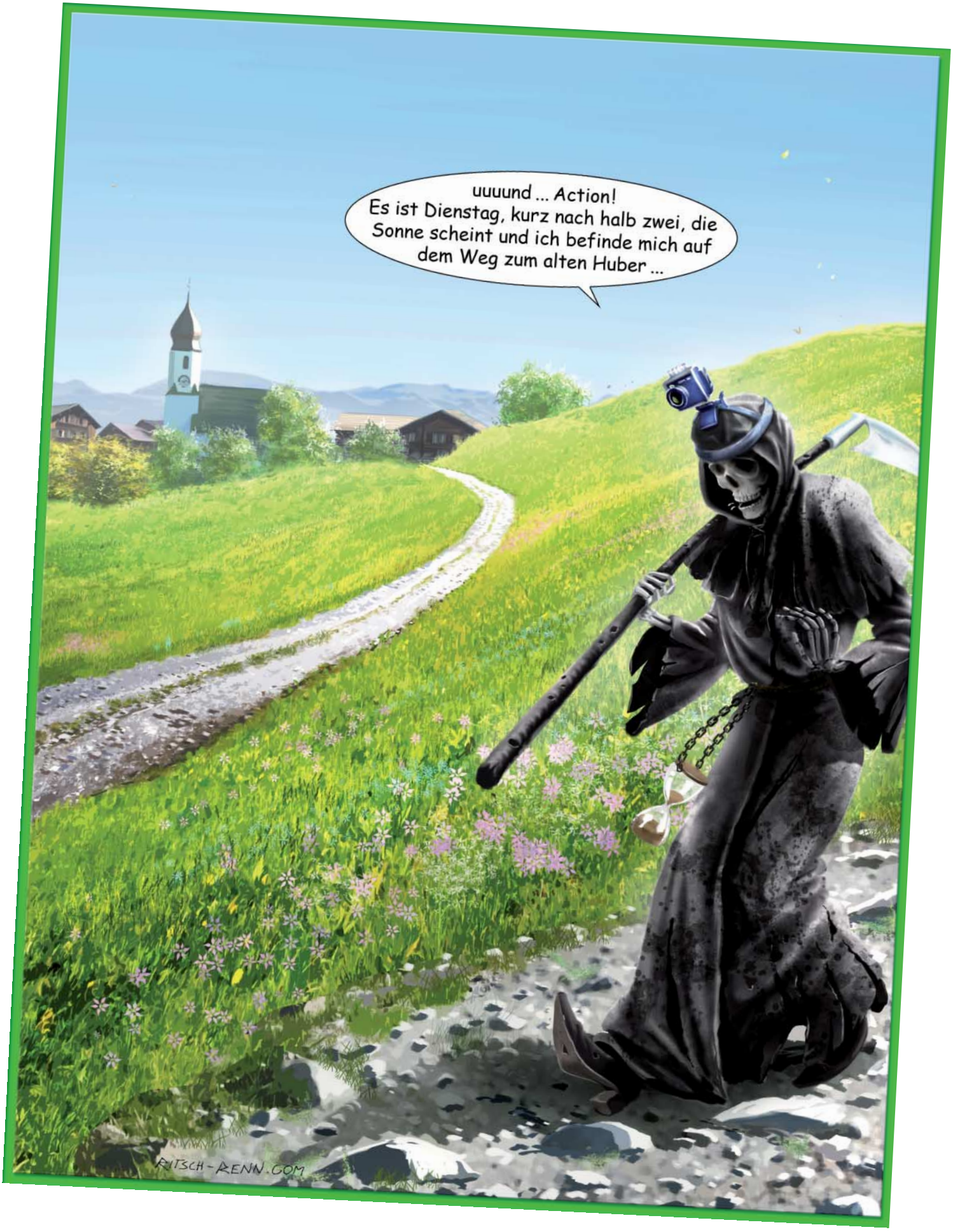
© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



© Copyright by Heise Medien

Andreas Stiller

Dresden macht Dampf

Neuer Petaflops-Rechner an der TU Dresden

Woher stammt die erste deutsche Lokomotive? Nu gloa, nicht aus Leipzig, sondern aus Dresden (Übigau) von Johann Andreas Schubert, der an der dortigen TU lehrte, die damals noch Technische Bildungsanstalt zu Dresden hieß. Und dort macht man nun mit einem neuen Rechner (Wasser-)Dampf.

Zwar hat es etwas länger gedauert als geplant – unter anderem verzögerte zwischenzeitlich sogar ein Brand im neugebauten Lehmann-Gebäude den Fortgang –, doch nun ist er im Vollausbau da und wartet auf Arbeit: der neue Hochleistungsrechner/Speicherkomplex HRSK II am Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) der TU Dresden.

Rund 60 Millionen Euro haben der Bund und der Freistaat Sachsen in Rechner und Gebäude investiert und so erschienen denn auch zur feierlichen Einweihung die Geldgeber in Gestalt der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Prof. Dr. Johanna Wanka, und des sächsischen Ministerpräsidenten Stanislaw Tillich.

Rangfragen

Während der (längeren) Wartezeit auf die Bundesministerin rätselten einige der Gäste, wie wohl die korrekte Rangfolge bei der Begrüßung ist, erst Bundesministerin, dann Ministerpräsident oder umgekehrt? ZIH-Direktor Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel löste das chevaleresk, indem er die Dame zuerst begrüßte – wiewohl das streng protokollarisch eigentlich die falsche Reihenfolge war. Zwar rangiert eine Bundesministerin in der Top-70-Liste der offiziellen Rangfolge auf Position 23 um einen Platz über einem Ministerpräsidenten – es sei denn, der ist gleichzeitig Bundesratspräsident –, aber bei Veranstaltungen im eigenen Bundesland geht dann eben doch der Ministerpräsident vor. Und so oblag es dann auch Stanislaw Tillich, mit den Festreden der Gäste zu beginnen. Er lieferte zunächst eine galante Entschuldigung für die Verspätung der aus Berlin angereisten Bundesministerin: „Wir haben hier in Sachsen zwar fixe Rechner, aber noch nicht so fixe Autobahnen …“

Beide Politiker erinnerten in ihren Grußworten an eigene Computererfahrungen aus früheren DDR-Jahren. Tillich, der an der TU Dresden Konstruktion und Getriebetechnik studiert hatte, berichtete unter anderem über eine irgendwie in die DDR eingeschmuggelte HP 9000 mit 24 KByte Speicher (okay, die Kiste von 1987 hatte eigentlich schon 24 MByte …). Professorin Wanka hatte nicht weit weg von Dresden, in Leipzig ihr Diplom in Mathematik erhalten. Sie plauderte über ihre ersten Programmiererfahrungen mit Algol 60 und erwähnte in diesem Zusammenhang auch den bekannten DDR-Informatiker Nikolaus Joachim Lehmann, den Namenspatron des neuen Rechnergebäudes.

Die TU Dresden ist außerdem einer der ganz großen Gewinner der vom Bund und den Ländern ausgeschriebenen Exzellenzinitiative 2012 mit einer Graduiertenschule, zwei Excellenzclustern und einem besonders lukrativen Zukunftsprojekt mit einer bewilligten Gesamtförderung von 135 Millionen Euro.

Rund 400 Millionen Euro steckt der Bund laut Prof. Wanka in der laufenden Förderperiode bis 2017 in den Bereich HPC, davon 300 Millionen in Gebäude und Forschungsanlagen – das meiste davon dürfte bereits verbraucht oder verplant sein. Ob das Konzept der jeweils auf fünf Jahre befristeten Exzellenz-Förderung nach 2017 fortgeführt wird, ist nach ihren Worten indes offen. Wie es weitergehen soll, dafür wurde eine Expertenkommission mit Beteiligung internationaler Wissenschaftler berufen. Weniger Geld soll es hernach für Exzellenzforschung (derzeitiges Budget 2,7 Milliarden Euro) nicht geben, aber womöglich ein anderes Konzept, unter anderem mit unbefristeten Förderungen.

Spannend wird für viele eher eine andere Rangfolge als die oben genannte Top-70-Liste sein, nämlich wie sich der von Bull mit direkter Warmwasserkühlung aufgebaute Rechner im deutschen und internationalen Vergleich so schlägt. Ob er mit seinen nunmehr rund 1,6 PFlops theoretischer Spitzenleistung unter die Top-70 der weltweiten Supercomputer wird einziehen können? Das wird man Anfang Juli wissen, wenn zur ISC'15 in Frankfurt am Main die nächste Top500-Liste der Supercomputer veröffentlicht werden wird. In der aktuellen Liste vom November 2014 dürfte er irgendwo um Platz 50 herum rangieren.

Im bundesdeutschen Vergleich gibt es die ganz großen drei (JSC Jülich, HLR Stuttgart und das Leibniz-Rechenzentrum in München/Garching), die sich im Gauss-Centre for Supercomputing zusammengeschlossen haben, um so im europäischen Konzert PRACE mit einer gewichtigen Stimme sprechen zu können.

Ligafragen

Hinter der ersten kommt die zweite Liga, und zwar mit 16 Zentren, die sich auf Initiative von Prof. Nagel als Gauß-Allianz konstituiert haben. Ganz vorne rangiert hier der Rechner des Rechenzentrums Garching (RZG) der Max-Planck-Gesellschaft, das sich nur einen Steinwurf weit weg vom Leibniz-Rechenzentrum befindet. Dahinter folgen Konrad und Gottfried des norddeutschen Verbunds für Hoch- und Höchstleistungsrechnen (HLRN) in Berlin und Hannover. Wenn man die zusammenrechnet, liegt das HLRN vorne. An den beiden Rechnern sind aber gleich sieben Bundesländer beteiligt – in diesem Rahmen steht der neue Rechner in der sächsischen Hauptstadt für ein einzelnes Bundesland mit seinen 1,6 PFlops recht gut da. Er befindet sich vermutlich sogar auf einem Aufstiegsplatz, denn der Wissenschaftsrat hat erst Ende April der Bundesregierung empfohlen,

Modisch in schwarz gekleidet: ZIH-Mitarbeiter Danny Rotscher vor dem HRSK II mit den BL720-Blade-Racks von Bull

© Copyright by Heise Medien

„ein Nationales Hoch- und Höchstleistungsrechnen aufzubauen, das aus den bestehenden Zentren der Ebene 1 und einigen Zentren der Ebene 2 besteht." Und da hat die TU-Dresden als Exzellenz-Uni und als vorrangiger Vertreter der neuen Bundesländer sehr gute Chancen, vorne mit dabei zu sein.

Aber die oben genannten deutschen Spitzenteams legen nach und wollen die Zweitligisten auf Abstand halten. Schon in wenigen Wochen wird das Leibniz-Rechenzentrum, deren Direktor Prof. Dr. Arndt Bode ein freundliches Grußwort in Dresden vortrug, noch vor der ISC'15 die jetzt von Lenovo gelieferte Ausbaustufe 2 des SuperMUC offiziell in Betrieb nehmen. Das sind immerhin zusätzlich 6144 Haswell-Prozessoren (Xeon E5-2697v3), die zusammen mit den vorhandenen Sandy-Bridge-Prozessoren den Rechner auf rund 7 Petaflops (ohne Rechenbeschleuniger) hieven sollen. Damit dürfte der SuperMUC der schnellste Rechner in Deutschland sein, jedenfalls ein paar Monate lang. Dann nämlich will das HLRS in Stuttgart die nächste Ausbaustufe des Cray-XC40-Rechners Hornet in Betrieb nehmen und womöglich noch einige TFlops drauflegen.

Der aktuelle deutsche Tabellenführer JSC wird mit seinem JuQueen (5,9 PFlops Spitzenleistung) dann auf den dritten Platz verdrängt werden. In Jülich wartet man mit dem Nachfolger für den JuQueen erst einmal ab. IBMs BlueGene-Line läuft ja aus, OpenPower wäre die nächstliegende Option. Und so schickt das Jülicher SC mit dem Jureca erst einmal eine zweite Mannschaft ins Petaflops-Rennen. Der bei der russischen Firma T-Platforms in Auftrag gegebene Rechner soll in erster Ausbaustufe möglichst ebenfalls noch vor der ISC'15 in Betrieb gehen. Er ist wie der SuperMUC und der HRSK II von Bull mit direkter Wasserkühlung versehen. Seine im Vollausbau etwa 40 000 Haswell-Kerne sollen rund 1,8 PFlops abliefern.

Energiefragen

Energieeffizienz ist einer der Schwerpunkte in Dresden, gefördert sowohl in dem Exzellenzcluster „Center for Advancing Electronics Dresden (cfaed)" als auch in dem Zukunftsprojekt „die synergetische Universität". Schon zuvor hatte das ZIH in einem vom BMBF geförderten Projekt „Cool Silicon" mit ortsansässigen Forschungseinrichtungen und Firmen zusammengearbeitet, um Basistechnologien für energieeffiziente Rechner zu erforschen.

Der gemeinsame Druck auf den grünen Knopf, in korrekter Rangfolge von links: Ministerpräsident Stanislaw Tillich, Bundesministerin Prof. Dr. Wanka, der frisch gewählte Rektor der TU Dresden Prof. Dr. Hans Müller-Steinhagen und ZIH-Direktor Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel

Der neue Supercomputer soll nun nicht nur rechnen, sondern gleichzeitig als Forschungsobjekt dienen. Nicht nur, dass sein Warmwasser energieeffizient zur Heizung des geplanten Neubaus des benachbarten Physik-Instituts dienen soll. Man schrieb auch ein hochfiligranes Energiemonitoring mit bis zu 1000 Samples/s bei 2 Prozent Genauigkeit fürs Blade und 100 Samples/s für CPU und Speicher in die Ausschreibung hinein, zehnmal mehr, als es der ohnehin sehr hohe Anforderungskatalog der Energy Efficient HPC Working Group im höchsten Level 3 verlangt. Und schon dieses Level 3 schafft derzeit nur eine Handvoll Rechenzentren weltweit, darunter das LRZ in München, das CSCS in Lugano und der L-CSC-Rechner der GSI in Darmstadt.

Offenbar konnte nur Bull mit speziell entwickelten FPGAs im BL720-Blade diese Anforderung wie gewünscht erfüllen. Das FPGA hängt am Baseboard Management Controller, dessen Werte der Job-Manager Slurm auslesen und der laufenden Software zuordnen kann. Gemeinsam mit Bull gründete das ZIH die Forschungskooperation HDEEM: High Definition Energy Efficiency Monitoring.

Eines der Probleme, an dem man hier arbeitet, ist es, den Jitter zwischen den zahlreichen Messstellen so klein wie möglich zu kriegen. Ziel ist es, ein präzises Energieprofil als eine Art Fingerabdruck von verteilt laufenden Applikationen zu gewinnen. Mit diesen Kenntnissen, so hofft man, kann man dann Prozessorkonfigurationen, Taktfrequenzen, Kernzahlen, MPI, Load-Balancing und so weiter lastabhängig auf Energieeffizienz optimieren. Das ZIH entwickelt außerdem für das hauseigene Monitoring-Tool Vampir entsprechende Energieschnittstellen.

Aber nicht nur die Energieaufnahme wird filigran überwacht, sondern auch das I/O-System – schließlich steht das SK im Rechnernamen für Speicherkomplex. Diese Performance-Analyse allein liefert 1 GByte Daten pro Stunde.

Taktfragen

Performance soll bei dem Monitoring natürlich nicht auf der Strecke bleiben. In die berichtete Gesamtleistung des HRSK II fließt mit 137 TFlops auch die vergleichsweise bescheidene Leistung der ersten Ausbaustufe mit ein, die mit Sandybridge- und Westmere-Prozessoren bestückt ist. Mit dieser Leistung konnte die TU Dresden noch nicht bei den Top500 mitspielen, aber nun hat man ja die zehnfache Performance. Die neuen schwarzen Racks in den beiden Compute-Inseln (zu je 612 Knoten) und der Throughput-Insel (232 Knoten) mit insgesamt 2908 Haswell-EP-Prozessoren (Xeon E5 2680v3) und 34896 Kernen erbringen allein bereits 1,2 PFlops Spitzenleistung – und zwar korrekt berechnet mit dem niedrigeren AVX-Basistakt von 2,1 GHz. Viele andere Rechenzentren schummeln hier und legen stattdessen den um 20 Prozent höheren Grundtakt ohne AVX zugrunde (so stehen sie dann leider auch in der Top500-Liste). Letztlich zählt aber die real gemessene Performance. Im Linpack müssten die drei Inseln bei guter Wasserkühlung schon um 1 PFlops herum schaffen – und da kommen dann noch die alte Ausbaustufe sowie insgesamt 108 GPU-Knoten mit 216 Nvida-Tesla-K80-Karten hinzu, die theoretisch 300 TFlops Spitzenleistung zuliefern.

(as@ct.de)

Steckbrief HRSK II

Inseln	Knoten	Prozessoren/Knoten	CPU-Kerne insg.	Speicher	lok. SSD (Festplatte)	Kühlung
Phase 2						
HPC 1	612	2 × Xeon E5-2680v3 12C	14688	64 GByte	128 GByte	Wasser
HPC 2	612	2 × Xeon E5-2680v3 12C	14688	64 GByte	128 GByte	Wasser
Throughput	232	2 × Xeon E5-2680v3 12C	5568	64–256 GByte	128 GByte	Wasser
GPU	64	2 × Xeon E5-2680v3, 2 × Nvidia Tesla K80	1536	64 GByte	128 GByte	Luft
SMP	2	4 × Xeon E7-4850v3 14C	112	2 TByte	128 GByte + 1 TB (Disk)	Luft
Phase1						
Insel 1	270	2 × Xeon E5-2690 8C	4320	32–128 GByte	128 GByte	Wasser
Insel 3	180	2 × Xeon X5660 6C	2160	48 GByte	128 GByte	Luft
Insel 2 (GPU)	44	2 × Xeon E5-2450v2, 2 × Nvidia Tesla K20	704	32 GByte	128 GByte	Luft
SMP	2	4 × Xeon E5-4650L 8C	64	1 TByte	128 GByte + 1 TB (Disk)	Luft
Dazu 6,6 PByte Festplatten, 40 TByte SSD, InfiniBand FDR, 4 × 10 GbE zum Campus						

© Copyright by Heise Medien

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Vom Totsagen und Wiederbeleben

Wer wird in den nächsten Jahren pleitegehen? Wer die Supercomputerszene beherrschen? Welche Rolle können aktive Speicherwürfel spielen und welche FPGAs in Intel-Prozessoren? Und wie viele Kerne wird Skylake-EP haben?

Wenn Volksweisheiten richtig sind, dann ist AMD noch ein langes Leben vergönnt. Jedenfalls befinden sich in einem von der New Yorker Kapital-Investment-Firma Kerrisale ausgeschriebenen Studentenwettbewerb über todgeweihte Firmen: „Find a Zero: Which Billion Dollar Company Will be Bankrupt by 2020“ gleich zwei Studien, die begründen, warum AMD bis dahin nicht überleben wird. Okay, der alteingesessenen Sears Holding muss ein noch weit längeres Leben bevorstehen, denn sie war gleich fünfmal als Aussterbekandidat in den insgesamt 17 Einsendungen aus 16 Universitäten vertreten. Das US-Handelshaus Sears ist hierzulande vor allem durch den Sears Tower in Chicago bekannt, das immer noch zweithöchste Gebäude in den USA.

Gewonnen haben aber die ausgelobten 15 000 Dollar für den ersten Platz drei Studenten mit der Darlegung ihrer AMD-Apokalypse. Sie studieren übrigens nicht an einer der zahlreichen teilnehmenden amerikanischen Eliteschulen, sondern an der Warwick Business School in Mittelengland. Ihre Siegerstudie enthält viel Richtiges, aber auch viel Fragwürdiges. AMDs Niedergang im PC-Markt von einst 26 Prozent im Jahre 2010 auf jetzt 19,4 Prozent (laut Trefis) begründen die Autoren unter anderem mit dem Qualcomm Snapdragon 210 – dieser LTE-Smartphone-Chip arbeitet aber nun wirklich auf einer anderen Baustelle. Und Nvidias dümpelnde Tegras als konkurrierende „populäre Linie“ bei den Mobil-Prozessoren darzustellen ist wohl auch nicht ganz treffend. Aber an vielen Punkten trifft die Skepsis der Studenten durchaus auf arg wunde Punkte, wiewohl sie die kürzlich erfolgte Neuausrichtung von AMD noch nicht berücksichtigen konnten.

Natürlich ist es ein Nachteil für AMD, dass Konkurrent Intel gleich zwei Prozessgenerationen voraus ist. Andererseits muss man berücksichtigen, welche enormen Zusatzkosten 14 nm mit sich bringt. Ein typisches 14-nm-Design, so machte Globalfoundries' Werksdirektor Dr. Thomas Caulfield auf der Halbleiterherstellerkonferenz ASMC 15 klar, kostet rund eine halbe Milliarde Dollar und damit mehr als dreimal so viel wie eins für 28 nm (140 Millionen). Allein das muss man erst einmal einspielen. AMD stehen vielleicht pro Quartal 250 Millionen US-Dollar für Forschung und Entwicklung zur Verfügung. So macht es Sinn, wenn AMD die Bobcat-Linie mit Puma nicht zu 14 nm weiterführt, sondern alles auf das Zen-Design setzt. Womöglich wird auch Intel aus Kostengründen beim Atom die Reißleine ziehen und ihn mittelfristig beim 10-nm-Prozess durch Core M ersetzen. Ob und wann man da mal LTE integrieren wird, steht in den Sternen. Bei den Atoms hat man das bislang jedenfalls nicht geschafft – und nun organisiert Intel hierzulande die zuständige Chip-Sparte, die einst aus Infineon hervorging, erst einmal um und macht gleich drei Niederlassungen in Dresden, Regensburg und Ulm dicht. Die dortigen Mitarbeiter sollen nach München und Nürnberg wechseln.

Speicherspiele

Apropos wechseln: Nvidias wichtigster Mann im HPC-Bereich, Sumit Gupta, hat sich jetzt ebenfalls einen neuen Arbeitgeber gesucht. Als Vice President der OpenPower-HPC-Schiene arbeitet er bei IBM mit dem dortigen HPC-Urgestein Dave Turek zusammen.

Dieser hatte in unserem Gespräch auf der CeBIT deutlich gemacht, dass für ihn und damit für IBM die Zukunft der Supercomputer und von Big Data nur in aktiven Storage- und Memory-Systemen liegen kann, damit die Daten genau dort ausgewertet werden, wo sie schon liegen. Ein wichtiger Schritt dorthin ist IBMs Entwicklung des Active Memory Cube (AMC), eine Art Kombination von 3D-Speicher mit einem Vektorprozessor, den es derzeit zwar noch nicht in Hardware, aber in der Simulation gibt. Die doppeltgenaue Vektormultiplikation (DGEMM) soll auf 266 GFlops pro 14-nm-AMC kommen, und das bei einer Energieaufnahme von rund 10 Watt pro Chip.

Ein Forscherteam von IBM und dem Juelich Supercomputing Centre (JSC) hat nun klassische wissenschaftliche Aufgaben zyklusgenau auf dem AMC-Simulator durchgerechnet und bekommt dafür auf der Anfang Juli stattfindenden ISC'15 als Lohn den erstmals ausgelobten Hans-Meuer-Preis verliehen.

3D-Speicher kommt ohnehin jetzt in Mode, bei Flash und auch bei SDRAMs. Samsung hat seine 64-GByte-Module aus 16-GBit-DDR4-SDRAMs, zusammengesetzt aus vier Schichten, schon im Herbst letzten Jahres trommelwirbelnd angekündigt, aber erst jetzt kann man die Module auch wirklich kaufen. Die kanadische Firma Chipworks hat die ersten sogleich durchgesägt und tatsächlich vier aufeinandergestapelte Dice gefunden, ein jedes beschriftet mit K4A4G085WD, der Kennung für ein normales 4-GBit-DDR4-SDRAM.

Eine neue Speichertechnik soll auch bei Intels Skylake-Xeon zum Einsatz kommen, wie man einer im Internet aufgetauchten Präsentation über die Purley-Plattform entnehmen kann. Dort erfuhr man auch die geplanten Kernzahlen von Skylake-EP und seinen Vorgängern Broadwell-EP und -EX: 28, 24 und 22. Skylake-EP soll ja sockelkompatibel zum Xeon Phi Knights Landing sein, also mit 6 DDR4-Kanälen und OmniPath.

Intel wird bis zu 16 GByte 3D-Speicher auf dem Xeon Phi Knights Landing unterbringen, und zwar Microns Hybrid Memory Cube (HMC). Gemeinsam mit vielen anderen arbeitet man im HMC-Konsortium an den Spezifikationen. Mit dabei ist auch eASIC, eine kleine Firma, die gerade ihren Börsengang vorbereitet. Sie bietet eine interessante Kombination aus ASIC und FPGA an. Das Besondere ist nun, dass man diese eASICs demnächst verpackt in Xeons bestellen kann. Von eASIC stammen also die ersten Fremdlinge, die Intels Serverchefin Diana Bryant im letzten Jahr als optionalen „Beipack“ für die Xeon-Linie angekündigt hatte. Hier hatte man eigentlich Altera-FPGAs erwartet. Mit Altera beziehungsweise ihren Investoren hat sich Intel aber möglicherweise bei den gescheiterten Übernahmeverhandlungen vor einem Monat zerstritten. Der just jetzt verkündete Deal mit eASIC ist dann vielleicht nur ein Spielchen, um Altera etwas unter Druck zu setzen, denn seit einigen Tagen verhandelt man nämlich wieder. Hier gehts immerhin um eine – notfalls auch feindliche – Übernahme in Höhe von geschätzt 13 Milliarden US-Dollar. (as@ct.de)

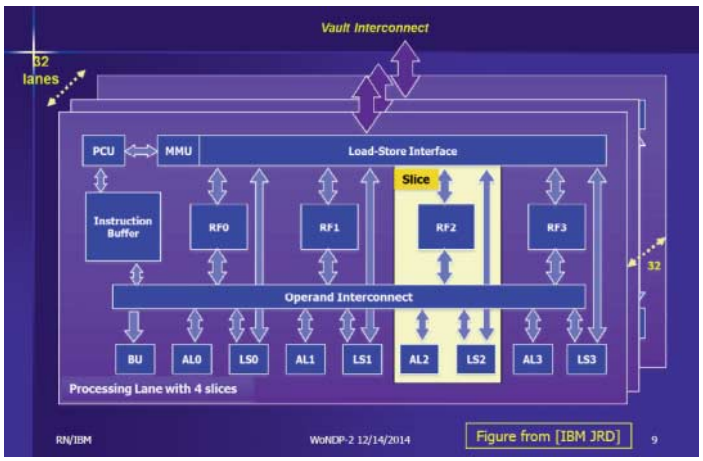


Bild: IBM

Der Active Memory Cube (AMC) von IBM besitzt einen Vektorprozessor mit einem einfachen Instruktionssatz direkt in den Speicherchips.

© Copyright by Heise Medien

Power8 gegen Xeon E7-4800 v3

Den Start des Xeon E7-4800 v3 alias Haswell-EX Anfang Mai kontert IBM mit dem Power System E850, in dem vier Power8-Prozessoren rechnen. Damit konkurriert IBM nun direkt mit den einstigen Kollegen der x86-Server-Sparte, die jetzt zu Lenovo gehört. Die setzen die neuen Enterprise-Xeons in zwei Servern ein: im mächtigen System x3950 X6 mit bis zu 144 CPU-Kernen und 12 TByte RAM sowie in der Vier-Sockel-Maschine System x3850 X6. Letztere ähnelt Servern wie Dell PowerEdge R930, Fujitsu Primergy MX4770 M2 und HP ProLiant DL580 Gen9: Alle sind mit bis zu 72 Kernen und 6 TByte RAM erhältlich.

Weil IBM im E850 Power8-Prozessoren mit maximal je 12 Kernen einsetzt, sind höchstens 48 CPU-Kerne zu haben. Diese takten dann aber mit 3,02 GHz, während der Intel-Zwölfender Xeon E7-4830 v3 bloß 2,1 GHz schafft. Beim RAM liegt wiederum der Power8-Server hinten, weil er nur 32 Fassungen für DDR3-DIMMs mit jeweils höchstens 64 GByte besitzt, also insgesamt auf 2 TByte kommt. Künftig will IBM aber auch 128-GByte-Module für 4 TByte RAM liefern. Die Xeon-E7-v3-Konkurrenten sind mit 96 Steckplätzen für DDR4-LRDIMMs ausgestattet, nehmen also dreimal so viele Speicherriegel auf – DDR4-Module mit 128 GByte sind theoretisch möglich, werden aber noch nicht angeboten.

Auf dem Power System E850 können AIX oder Linux laufen, auf Wunsch in bis zu 20 Mikropartitionen pro CPU (LPAR). Acht PCIe-3.0-x16-Slots und zwei x8-Slots stehen für Erweiterungskarten bereit, 10-GBit-Ethernet ist eingebaut. Preise verrät IBM bisher nicht, kündigt aber ein Bezahlmodell für Capacity-on-Demand an: Dabei bekommt man bestimmte Hardware-Komponenten zwar mitgeliefert, zahlt aber nur, wenn man sie auch nutzt – etwa in Phasen hoher Auslastung. (ciw@ct.de)

IBM Power System E850 mit vier Power8 und bis zu 4 TByte RAM

Anzeige

Dell Storage SCv2000 ab 18 400 Euro

Dell rundet die Baureihe der „Storage Center"-(SC-)Speichersysteme nach unten ab. Die Geräte der Familie SCv2000 sind ab etwa 18 400 Euro erhältlich und lassen sich in die SC-Verwaltung integrieren. Das soll nicht nur die Administration erleichtern, sondern auch spätere Erweiterungen. Dell verspricht außerdem besonders hohe Zuverlässigkeit.

Die billigste Konfiguration in Dells deutschem Online-Shop ist die SCv2000 mit einem einzelnen Controller und sieben Nearline-SAS-Festplatten. Im Preis von 18 430 Euro sind drei Jahre Support mit Vor-Ort-Service am nächsten Werktag enthalten. Das Storage-Betriebssystem SCOS ist in der Version 6.6.2 vorinstalliert. Bis zu zwölf 3,5-Zoll-Platten passen in die SCv2000, die SCv2020 ist für 24 Laufwerke im 2,5-Zoll-Format ausgelegt. Die Geräte lassen sich mit Zusatzgehäusen um bis zu 156 Laufwerke erweitern, dann sind mit den derzeit größten freigegebenen Festplatten (3 TByte) bis zu 504 TByte Bruttokapazität möglich.

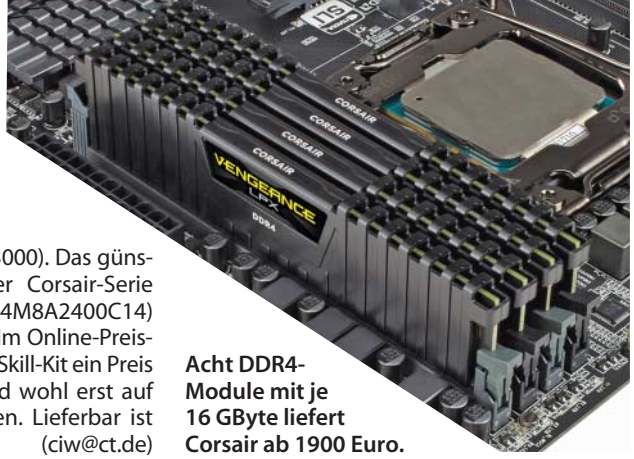
Bei den Basisversionen besitzen die Controller – jeweils ein Quad-Core-Xeon mit 8 GByte RAM – jeweils bloß vier 1-GBit-Ethernet-Ports für iSCSI. Ein zweiter Controller kostet 4500 Euro Aufpreis, mit 10-GbE-Chips werden 6000 Euro fällig. Optional gibt es die SCv2000-Speichersysteme auch mit Fibrechannel oder SAS. (ciw@ct.de)

Ins Dell Storage Center SCv2020 passen 24 SAS-Festplatten im 2,5-Zoll-Format, 156 weitere lassen sich in Erweiterungsboxen einbauen.

© Copyright by Heise Medien

128 GByte RAM für X99-Mainboards

Die Speichermodul-Hersteller Corsair, G.Skill und Kingston kündigen Kits aus jeweils acht DIMMs mit zusammen 128 GByte DDR4-Speicher an, die auf Mainboards mit X99-Chipsatz und Intels Core i7-5900 (Haswell-E) passen. Sie laufen mit der Standard-Taktfrequenz als DDR4-2133-Speicher, sollen sich aber weit übertakten lassen – die HyperX-Module von Kingston auf 1,5 GHz (DDR4-3000). Das günstigste 128-GByte-Kit aus der Corsair-Serie Vengeance LPX (CMK128GX4M8A2400C14) soll knapp 1900 Euro kosten. Im Online-Preisvergleich findet sich für das G.Skill-Kit ein Preis von 3900 Euro. Kingston wird wohl erst auf der Computex Preise verraten. Lieferbar ist bisher noch keines der Kits. (ciw@ct.de)



Acht DDR4-Module mit je 16 GByte liefert Corsair ab 1900 Euro.

Schlankes Mini-ITX-Gehäuse

In das kompakte PC-Gehäuse Silverstone FTZ01 passen leistungsfähige Dual-Slot-Grafikkarten mit 33 cm Länge hinein. Damit das bei 14 Litern Volumen und einer Gehäusebauhöhe von lediglich 10,7 cm funktioniert, sitzt die Grafikkarte per Riser-Karte um 90 Grad gedreht im FTZ01. Das Gehäuse besteht aus einem Aluminium-Unibody-Rahmen und nimmt ein Mini-ITX-Board, ein SFX-Netzteil sowie eine 3,5"-Festplatte und drei 2,5"-Laufwerke auf. Die Belüftung der PC-Komponenten übernehmen zwei 12-cm-Lüfter. Das Silverstone FTZ01 ist in Silber und Schwarz für 135 Euro erhältlich und lässt sich senkrecht oder waagerecht aufstellen. (chh@ct.de)

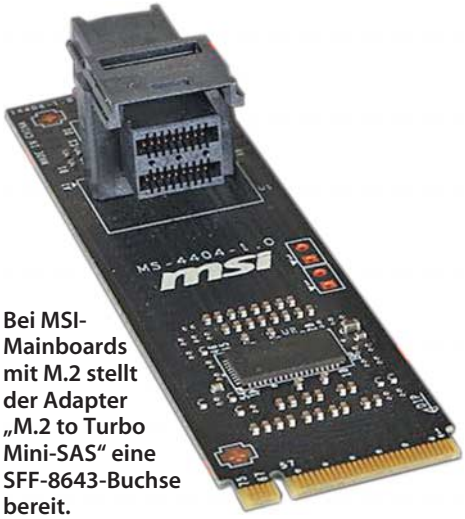
Das Silverstone FTZ01 eignet sich zum Bau eines kompakten Gaming-PC, weil es genug Platz für eine High-End-Grafikkarte bietet.

M.2-Adapter für PCIe-SSDs

Schnelle NVMe-SSDs wie Intels SSD 750 liefern beim sequenziellen Lesen deutlich mehr als 2 GByte/s über vier PCI-Express-Lanes der dritten Generation. Bei SSDs in der Bauform von PCIe- oder M.2-Karten ist das kein Problem. 2,5-Zoll-SSDs mit PCIe 3.0 x4 besitzen jedoch SFF-8639-Buchsen, die eigentlich für Server-Backplanes gedacht sind; der Anschluss fehlt bei Desktop-PC-Mainboards.

Viele neue Mainboards besitzen zwar SATA-Express-Ports, doch die stellen bloß zwei PCIe-Lanes bereit, bisher auch bloß mit PCIe 2.0. Eine Übergangslösung sind Adapter für M.2-Fassungen, die vier PCIe-Lanes auf eine SFF-8643-Buchse führen; Letztere wird auch als Mini-SAS HD bezeichnet.

MSI (M.2 to Turbo Mini-SAS, MS-4404) und Asus (Hyper Kit) wollen einigen X99-Mainboards solche Adapter beilegen, Intel liefert die 2,5-Zoll-Version der SSD 750 mit einem passenden Kabel aus. (ciw@ct.de)



Bei MSI-Mainboards mit M.2 stellt der Adapter „M.2 to Turbo Mini-SAS“ eine SFF-8643-Buchse bereit.

Fiji-Grafikkarten nur mit 4 GByte VRAM

Ende Juni will AMD die ersten High-End-Grafikkarten mit Fiji-Grafikchip und High Bandwidth Memory (HBM) ausliefern. Die sollen zwar sehr hohe Transferraten bieten, aber offenbar nur 4 GByte Grafikspeicher.

AMDs Vice President und CTO Joe Macri unterstrich in einer Telefonkonferenz, dass AMD einen Speicherausbau von 4 GByte nicht als Performance-Begrenzer sehe. 4 GByte seien mehr als ausreichend. Konkurrent Nvidia bietet derzeit Grafikkarten mit bis zu 12 GByte Speicher an und plant anscheinend, zur Computex eine GeForce GTX 980 Ti mit 6 GByte RAM herauszubringen. Möglich, dass AMD trotzdem eine 8-GByte-Grafikkarte auflegt – allerdings mit zwei Fiji-GPUs. Effektiv wären dann auch nur 4 GByte nutzbar – das könnte für manche Spiele in 4K knapp werden, sofern man die maximale Detailstufe einstellt. Durch HBM könnten solche Dual-GPU-Fijikarten aber kompakter und sparsamer ausfallen als die bisherige Radeon R9 295X2. (mfi@ct.de)

Hardware-Notizen

Beim **Kombiprozessor** A10-7870K für Mainboards mit der Fassung FM2+ takten die CPU-Kerne zwar nicht viel höher als beim bisherigen Kaveri-Spitzenmodell A10-7850K. Doch AMD verspricht für den unter dem Projektnamen Godavari entwickelten „Kaveri Refresh“-Typ eine leistungsfähigere GPU. Damit sollen sich einige aktuelle Spiele in Full-HD-Auflösung mit maximalen Details spielen lassen. Der A10-7870K hat dieselbe TDP-Klasse von 95 Watt wie sein Vorgänger und denselben Listenpreis, dürfte aber hierzulande rund 135 Euro kosten.

Nvidia hat für GeForce-Grafikkarten den ersten WHQL-zertifierten **Windows-10-Treiber** zum Download bereitgestellt. Der GeForce 352.84 unterstützt die neue 3D-Schnittstelle DirectX 12 mit flexiblerer Speicherverwaltung und besserer Lastverteilung zwischen CPU und GPU. Davon profitieren Grafikkarten der Serie GeForce 600 und neuer. Ältere Karten der Reihen 400 und 500 mit Fermi-Chip sollen in einer zukünftigen Treiberversion folgen.

c't Windows-10-Treiber: ct.de/ymj4

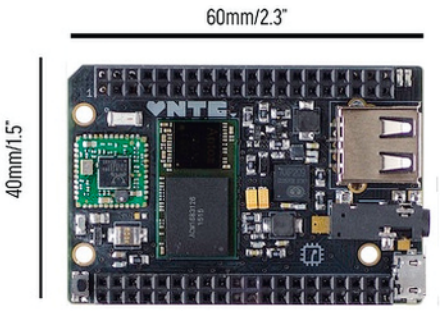
© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Raspberry-Pi-Konkurrent für 9 Dollar

Für den 9-Dollar-Computer namens C.H.I.P. hat die kalifornische Kleinfirma Next Thing Co. bei Kickstarter Vorbestellungen im Wert von rund 1,5 Millionen US-Dollar eingeworben. C.H.I.P. rechnet schneller als die erste Inkarnation des Raspberry Pi, aber langsamer als der Raspi 2. Bei C.H.I.P. sind zwar 4 GByte Flash-Speicher sowie WLAN und Bluetooth 4.0 an Bord, aber es fehlen Ethernet und HDMI. Ein Grafikanschluss lässt sich per Huckepack-Platine nachrüsten: VGA für 10, HDMI für 16 US-Dollar – dann ist der Preis aber nicht mehr viel niedriger als beim Raspi.



Herz des C.H.I.P. ist das ARM-SoC R8 des chinesischen Herstellers Allwinner. Im R8 steckt ein Cortex-A8-Kern mit 1 GHz, der 512 MByte Speicher nutzen kann. Um Grafik kümmert sich ein ARM Mali 400. Im Flash-Chip des C.H.I.P. ist ein bisher nicht näher genanntes Linux vorinstalliert. Auf einen SD-Kartenleser haben die Entwickler verzichtet. Es gibt jedoch USB 2.0 und Micro-USB 2.0 mit USB On-The-Go (OTG) sowie eine Audio-Klinkenbuchse mit Stereo-Ausgang und Mikrofon-Eingang.

Vorhanden ist außerdem eine Ladeschaltung für einen Lithium-Polymer-(LiPo-)Akku, der optional erhältlich ist (10 US-$). Außerdem kann der C.H.I.P. ein LC-Display direkt ansteuern. Diese Eigenschaften nutzen die Entwickler beim Mobil-Set PocketC.H.I.P., das wie ein großer Taschenrechner aussieht und die Basisplatine aufnimmt. Es enthält Akku und LC-Display und kostet inklusive C.H.I.P. 49 US-Dollar.

Der C.H.I.P. von Next Thing Co. soll ab Mai 2016 für 9 US-Dollar zu haben sein.

Der PocketC.H.I.P. ist die Mobilversion des 9-Dollar-Computers, kostet aber das Fünffache.

Alpha-Versionen will Next Thing Co. im September ausliefern, die ersten 5000 fertigen Platinen im Dezember, aber die eigentlichen Serienprodukte erst im Mai 2016. Die Entwickler kooperieren nach eigenen Angaben eng mit Allwinner. (ciw@ct.de)

Bezahlbares FPGA-Modul

In den Chips der Baureihe Zynq-7000 kombiniert Xilinx ein Field-Programmable Gate Array (FPGA), also programmierbare Hardware, mit zwei Standard-Rechenkernen vom Typ ARM Cortex-A9 sowie Schnittstellen-Controllern unter anderem für USB, Ethernet, SDIO und CAN-Bus. Der FPGA-Teil lässt sich beispielsweise nutzen, um Kamerabilder zu verarbeiten, als Controller für schnelle Schnittstellen wie PCI Express oder als Echtzeit-Prozessor für Spezialaufgaben.

Mit den Mars-Modulen der schweizerischen Firma Enclustra lassen sich die Zynq-Chips ohne lange Hardware-Entwicklung in eigene Projekte integrieren, etwa in Systeme für Fahrzeuge oder in Messgeräte. Enclustra liefert auch Software für die FPGA-Programmierung. Auf den Mars-Modulen im SO-DIMM-Format sitzt der Zynq-7000 samt RAM und Flash-Speicher.

Das Enclustra-Modul Mars ZX2 soll in größeren Stückzahlen rund 100 Euro kosten. Einzeln bekommt man es für 183 Euro, im Starter Kit mit der passenden Trägerplatine für 517 Euro. Enclustra liefert dabei ein Board-Support-Paket für Linux, ein Referenzdesign und ein 3D-Modell (STEP) mit. (ciw@ct.de)

FPGA-Modul Mars-ZX2 in SO-DIMM-Bauform zur Integration in Geräte

Smartphone-SoC mit 10 ARM-Kernen

Mediatek treibt das Kern-Wettrüsten weiter: Im ARM-SoC Helio X20, das ab Dezember ausgeliefert werden soll, stecken zehn ARMv8-Rechenkerne in drei Gruppen (Tri-Cluster). Zwei Cortex-A72 liefern bei 2,5 GHz besonders hohe Rechenleistung, vier Cortex-A53 spielen mit 2 GHz im Mittelfeld und vier weitere Cortex-A53 rechnen mit 1,4 GHz besonders sparsam.

Der sogenannte Sensor Hub, ein separater Cortex-M4 mit lediglich 364 MHz, verarbeitet Sensordaten. So kann das Smartphone etwa erkennen, ob sein Träger steht, rennt oder Treppen steigt, und weckt die stromdurstigeren Kerne nur bei Bedarf.

Für Smartphones mit 10 Kernen: Mediatek Helio X20

Als GPU kommt eine nicht näher beschriebene ARM-Mali-Einheit zum Einsatz. Hardware-Decoder spielen 4K-Videos mit 10 Bit Farbtiefe und 30 Hz ab, und zwar in den Formaten H.264, H.265 oder VP9. Der Kamera-Controller kann 4K-Videos mit HDR-Kontrast kodieren. Das integrierte Modem soll LTE Cat. 6 unterstützen, der WLAN-Controller IEEE802.11ac mit bis zu 280 MBit/s, Der Helio X20 soll in 20-nm-Technik produziert werden. (ciw@ct.de)

MIPS-Platinchen für 50 Pfund

Imagination Technology liefert PowerVR-Grafikkerne und MIPS-Kerne für Systems-on-Chip. Mit dem Platinchen Creator CI20 will Imagination mehr Entwickler erreichen.

Ab Juni will Imagination Version 2.0 des CI20 ausliefern. Aus dem Preis von 50 britischen Pfund (70 Euro) im Online-Shop werden inklusive Versandkosten etwa 85 Euro.

Die beiden MIPS32-Kerne im Ingenic JZ4780-SoC laufen beim CI20 mit 1,2 GHz. Ein PowerVR SGX540 ist integriert. Dank Hardware-Beschleuniger sollen 1080p-Videos laufen. Im Flash-Chip mit 8 GByte ist Debian 7 vorinstalliert. Der Hauptspeicher ist 1 GByte groß. Außer Fast-Ethernet-Anschluss sind WLAN und Bluetooth 4.0 vorhanden. Zwei USB-2.0-Buchsen stehen für Peripheriegeräte bereit. (ciw@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

4K-Monitore für Profis

Eizos ultrahochauflösende Color-Edge-Monitore CG248-4K und CG318-4K sind speziell auf die Anforderungen von Profis aus den Bereichen Grafik, Druck und Foto zugeschnitten. Beide Monitore decken mit ihren Wide-Gamut-IPS-Panels den AdobeRGB-Farbraum zu mehr als 99 Prozent ab, Standard-Farbräume wie sRGB, Rec709, EBU und SMPTE-C sogar komplett.

Zur Selbstkalibrierung integrieren beide einen Farbmesskopf, mit dem man im Zusammenspiel mit der Software ColorNavigator 6 eigene ICC-Profile erstellen kann. Beide Eizo-Monitore nehmen Signale mit 10-Bit-Farbtiefe entgegen und verarbeiten sie intern in Look-Up-Tabellen (LUT) mit 16 Bit Rechengenauigkeit pro Farbkanal. Eizos „Digital Uniformity Equalizer" soll Farbabweichungen durchweg unter drei Delta-E halten, wobei auch temperaturbedingte Farbschwankungen ausgeglichen werden sollen.

Der 23,8-zöllige CG248-4K stellt 3840 × 2160 Bildpunkte dar (185 dpi), der größere CG318-4K mit 31 Zoll Diagonale löst mit 4096 × 2160 Pixeln auf (149 dpi). Beide haben jeweils zwei DisplayPort- und HDMI-Eingänge sowie einen USB-3.0-Hub mit drei Peripherieanschlüssen. Eine Lichtschutzblende liegt beiden Monitoren bei. Der CG248-4K kostet rund 2450 Euro, der CG318-4K 4900 Euro. Eizo gewährt fünf Jahre Vor-Ort-Austauschservice. (rop@ct.de)

Bei Eizos kalibrierbaren 4K-Profi-Monitoren ist das Colorimeter eingebaut.

Schwarzweiß-Tintendrucker

Mit dem Drucker WorkForce Pro WF-M5190DW und dem Multifunktionsgerät WorkForce Pro WF-M5690DWF hat Epson Nachfolger der Schwarzweiß-Tintengeräte M4095 und M4595 vorgestellt, die als Ersatz für Schwarzweiß-Laserdrucker taugen. Die neuen Modelle arbeiten wieder mit großen XL-Tintentanks für bis zu 10 000 Seiten. Die Tintenkosten liegen damit bei rund 1,4 Cent pro Seite und so unter denen der meisten vergleichbaren Laserdrucker. Epson liefert zum Gerät allerdings nur die Normalpatrone für 2500 Seiten. Als Tinte dient wie gehabt die dokumentenechte und wischfeste DuraBrite-Tinte, verbessert wurde der PrecisionCore-Druckkopf mit 1600 Einzeldüsen. Damit drucken die Neuen mit 20 ISO-Seiten pro Minute noch schneller als ihre Vorgänger und lösen mit 1200 × 2400 dpi auch höher auf.

Epsons Multifunktionsdrucker WorkForce Pro WF-M5690DWF druckt nur mit schwarzer Tinte und eignet sich gut als emissionsarmer und sparsamer Ersatz für den klassischen Schwarzweiß-Laserdrucker im Büro.

Beide WorkForce-Geräte bevorraten jeweils 330 Blatt Normalpapier und können mit einer 250-Blatt-Kassette (rund 90 Euro) auf 580 Blatt erweitert werden. Das Multifunktionsgerät WF-M5690DWF hat einen duplexfähigen Vorlageneinzug für 35 Seiten und einen erweiterten Fax-Seitenspeicher für 550 Standard-Seiten. Beide drucken automatisch beidseitig, verbinden sich per WLAN mit dem Netz und unterstützen AirPrint genauso wie Google Cloud Print. Sie drucken PDF-Dokumente direkt und sprechen PostScript sowie PCL 5 und 6. Der WorkForce Pro WF-M5190DW kostet rund 500 Euro, das Multifunktionsgerät WorkForce Pro WF-M5690DWF rund 650 Euro. (rop@ct.de)

OLED-Poster

Mit seiner Neuvorstellung rückt LG die leuchtende Displaytapete in greifbare Nähe: Das koreanische Unternehmen zeigte ein OLED-Panel, das sich wie ein Film von der Wand abziehen lässt. Das organische Display mit 1,40 Meter Diagonale (55 Zoll) ist nicht mal einen Millimeter dick und wiegt knapp zwei Kilogramm. Eine magnetische Beschichtung im Rücken hält es in Position. Die Elektronik wird sich allerdings nicht in der leuchtenden Matte befinden, sondern im Gegenstück an der Wand. Auf diese Weise wird sich das OLED-TV deutlich stärker biegen lassen als die aktuellen curved TVs oder die gebogenen Monitore (siehe auch S. 120).

Leider handelt es sich bei dem gezeigten Gerät nur um eine Konzeptstudie – LG wollte auf der Veranstaltung offenbar seine Ambitionen im OLED-Bereich unter Beweis stellen. Das Unternehmen konnte seine Produktionsprozesse optimieren und will jetzt einen Yield von 80 Prozent erreichen – was für große OLEDs geradezu sensationell wäre, im Vergleich zu (planen) LCDs aber immer noch bescheiden: Hier liegt die Ausbeute zwischen 95 und 99 „guten" LCDs pro 100 Stück.

LG hofft, in diesem Jahr weltweit 600 000 OLED-Fernseher zu verkaufen; 2016 sollen es dann sogar 1,5 Millionen werden. Angesichts der Verkäufe in den letzten zwei Jahren erscheint das sehr optimistisch. (uk@ct.de)

Ein Schritt auf dem Weg zur Display-Tapete: LGs superdünnes OLED-TV

Günstiger 4K-Monitor

Der VG2860MHL-4K von ViewSonic zählt mit knapp 600 Euro zu den günstigen Monitoren mit 3840 × 2160 Pixeln. Er verarbeitet laut Hersteller 10 Bit pro Farbkanal, deckt den sRGB-Farbraum aber nur zu 96 Prozent ab. Mit einer Reaktionszeit von 2 ms (g-t-g) sollte sich der 28-Zöller auch zum Spielen eignen.

Als Eingänge stehen DisplayPort (1.2a), Mini-DisplayPort, DVI und HDMI inklusive MHL 2.0 für Zuspielungen vom Mobilgerät bereit. Die Bildfläche des VG2860MHL-4K lässt sich teilen, um Bilder von vier Videoquellen neben- beziehungsweise untereinander darstellen zu können. Zur weiteren Ausstattung gehören ein USB-Hub und zwei Lautsprecher. ViewSonic gibt auf den VG2860MHL-4K eine Garantie von vier Jahren. (rop@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Oculus Rift: Ohne High-End-Windows-PC läuft nix

Die Consumer-Version der Oculus Rift hat happige Hardware-Anforderungen.

Oculus VR hat technische Details und Hardware-Empfehlungen zur Consumer-Version der Oculus Rift bekannt gegeben. Die fürs erste Quartal 2016 angekündigte Virtual-Reality-Brille hat demnach zwei Displays mit jeweils 1080 × 1200 Bildpunkten eingebaut. Die Bildwiederholfrequenz ist mit 90 Hz höher als beim bisherigen Entwicklermodell DK2 (75 Hz), was für einen flüssigeren Bildeindruck sorgen dürfte. Das entspricht exakt den Panel-Spezifikationen des Entwicklermodells der Konkurrenz-Brille Vive von HTC und Valve, deren finale Version gegen Ende des Jahres auf den Markt kommen soll – allerdings womöglich mit einem anderen Display. Zum verbesserten Tracking-System, das Oculus VR vergangene Woche versprochen hat, schweigt die Firma sich weiterhin aus. Das hochauflösendere Display der Oculus Rift macht auch leistungsfähigere Hardware im angeschlossenen PC nötig. Oculus-Technikchef Atman Binstock rechnete in einem Blog-Beitrag vor, dass in etwa die dreifache Grafikleistung wie für die Berechung eines Standard-PC-Spiels mit 1080p nötig sei. Als offizielle Hardware-Empfehlung gibt Oculus deshalb einen PC mit mindestens 8 GByte RAM, einem Intel i5-4590 (ca. 200 €) und einer Highend-Grafikkarte wie Nvidia GTX 970 oder AMD Radeon R9 290 (ca. 300 Euro) vor. Außerdem sind 2 USB-3.0-Anschlüsse und HDMI 1.3 notwendig. Wie teuer die Brille selbst sein wird, ist noch unklar. Binstock gab im Oculus-Blog außerdem bekannt, dass zum Start nur Windows ab Version 7 unterstützt werde. Die Entwicklung der Software für Linux und OS X hat das Unternehmen demnach vorerst gestoppt, um sich voll auf die Windows-Version konzentrieren zu können. Zeitgleich mit der Ankündigung hat Oculus eine neue Version 0.6.0 seines SDK veröffentlicht. (acb@ct.de)

Eye-Tracking-VR-Brille Fove soll ab März ausgeliefert werden

Fove, die erste Virtual-Reality-Brille mit integrierten Eye-Tracking-Sensoren, soll ab März 2016 ausgeliefert werden. Über eine Crowd-Financing-Kampagne auf Kickstarter waren bereits nach wenigen Tagen die erhofften 250 000 US-Dollar zusammengekommen. Die Finanzierungs-Aktion läuft noch bis zum 4. Juli.

Die Fove-Brille ähnelt mit ihrer 2560×1440-Auflösung, dem 5,8-Zoll-Display und den Standard-Head-Tracking-Sensoren anderen Virtual-Reality-Brillen wie zum Beispiel der Oculus Rift. Was Fove allerdings auszeichnet, sind die zwei Infrarot-Eye-Tracking-Sensoren (für jedes Auge eines). Damit soll es unter anderem möglich sein, den Schärfepunkt – wie in der Realität – mit den Augen zu steuern oder in Spielen mit den Augen zu zielen beziehungsweise Blickkontakt mit virtuellen Figuren aufzunehmen. Ein früher Fove-Prototyp, den c't Anfang des Jahres auf der CES ausprobieren konnte, machte technisch bereits einen guten Eindruck. Allerdings störte beim Augen-Tracking noch eine leichte Latenz, außerdem lief die Software instabil – aber bis Mai 2016 ist ja noch genug Zeit, um Fehler auszubügeln. Auf Kickstarter.com kann man die Brille inklusive Entwicklerkit für 400 US-Dollar vorbestellen. (jkj@ct.de)

Die Fove-VR-Brille sieht nicht nur futuristisch aus – anders als die Konkurrenz beherrscht sie auch Augen-Tracking.

Sony gründet Virtual-Reality-Studio

Rund ein Jahr nach der Ankündigung seiner Morpheus-Virtual-Reality-Brille für die Playstation 4 hat Sony nun auch ein passendes Spiele-Entwicklungsstudio in Großbritannien gegründet – für das offenbar noch Entwickler gesucht werden: Auf Playstationjobs.co.uk finden sich ausführliche Beschreibungen der sieben zu besetzenden Posten für Designer und Programmierer. Das neue Studio solle die Möglichkeiten von Project Morpheus ausschöpfen, sagte ein Sprecher von Sony Computer Entertainment gegenüber „PC World", befinde sich aber noch in einer frühen Entwicklungsphase. Sony will die VR-Brille in der ersten Jahreshälfte 2016 auf den Markt bringen. Den Preis hat der Hersteller noch nicht genannt. Zuletzt wurde das Gerät im März auf der Game Developers Conference gezeigt. Dieser Prototyp hatte einen OLED-Bildschirm mit Full-HD-Auflösung. Die Bildwiederholrate wurde im Vergleich zu einem älteren Modell auf 120 Bilder pro Sekunde verdoppelt. LEDs im Headset sollen darüber hinaus ein Tracking im Raum ermöglichen. (Denise Bergert/jkj@ct.de)

The Void: Erstes Virtual-Reality-Center soll im nächsten Jahr öffnen

Das US-Unternehmen The Void will im Sommer 2016 in Pleasant Grove (US-Bundesstaat Utah) ein Virtual-Reality-Entertainment-Center eröffnen. In bis zu 320 Quadratmeter großen „Game Pods" sollen unterschiedliche Szenarien simuliert werden. Unter anderem können laut The Void bis zu zehn Spieler auf Dinosaurier-Jagd gehen. Die Void-Macher wollen ihre Gäste mit eigenen Virtual-Reality-Brillen namens Rapture HMD ausstatten. In den Geräten stecken jeweils zwei OLED-Bildschirme, die pro Auge Full-HD-Auflösung bieten sollen. Außerdem gibt es Kopfhörer mit THX-Zertifizierung und Mikrofon. Die Spieler tragen spezielle Westen, die etwa das Auftreffen von Gewehrkugeln mit Hilfe von Vibrationsmotoren simulieren. Außerdem sind Datenhandschuhe geplant. Zusätzlich zum Center in Utah sind weitere Void-Filialen in Nord- und Südamerika, Europa, Asien und Australien geplant. (jkj@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Ultra HD Blu-ray Disc: ultrahochauflösender Blu-ray-Nachfolger

Zwar unterstützen viele neue TV-Geräte Ultra-HD-Auflösung (3840 × 2160 Pixel), gestochen scharfe Inhalte dafür sind bisher jedoch Mangelware und bestenfalls über Streaming-Portale abrufbar. Obwohl schon seit einiger Zeit angekündigt, hat die Industriegruppe Blu-ray Association erst jetzt einen Standard für eine UHD-Weiterentwicklung der Blu-ray Disc verabschiedet.

Die neuen Scheiben behalten den CD-Durchmesser von 12 cm bei, sollen aber 66 (zweilagig) oder 100 Gigabyte (dreilagig) Daten fassen, also doppelt so viel wie bisher. Die Videos sollen nicht nur in ultrahoher Auflösung gespeichert werden, sondern auch mit hohen Bildwiederholraten (High Frame Rate, HFR) und zwecks natürlicherer Farbwiedergabe mit erweitertem Kontrastumfang (High Dynamic Range).

Für guten Klang sorgen die bereits für die Blu-ray Disc spezifizierten Audioformate, darunter auch Dolby Atmos und DTS:X. Diese arbeiten nicht mit festen Kanälen, sondern dynamischen Soundobjekten, die dann auf die Lautsprecher verteilt werden. Als Transportkopierschutz setzt die UHD-BD auf HDCP 2.2. Unterstützen der Fernseher oder Beamer dies nicht, sollen die Geräte nach einem etwaigen Firmware-Update aber immerhin Full-HD-Signale ausgeben können. Zwar sind auch 3D-Veröffentlichungen möglich, allerdings nur in Full HD. Die Spezifikation sieht zumindest bisher keine ultrahochaufgelösten 3D-Inhalte vor.

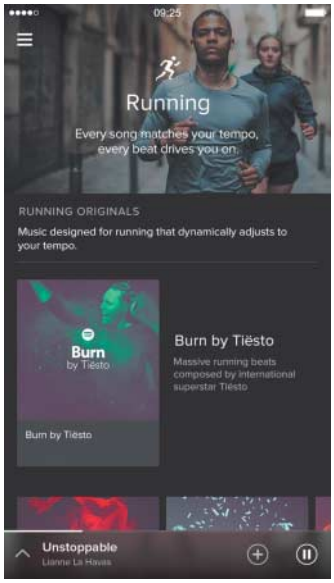
Geplant ist, Kunden über eine „digitale Brücke“ ähnlich der plattformübergreifenden Video-Plattform UltraViolet Filme auf verschiedenen Consumer- und Mobilgeräten bereitzustellen. Falls es wie erwartet auf der IFA im September konkrete Produktankündigungen gibt, wird man die ersten UHD-BD-Player und -Medien wohl zu Weihnachten kaufen können. (vza@ct.de)

Kein Standard ohne neues Logo: die Ultra HD Blu-ray Disc

Spotify: mehr als Musik

Der Musik-Streaming-Dienst Spotify bietet im Rahmen seiner Premium-Flatrate ab sofort auch Videoinhalte an. Um Podcasts und Videos auszuliefern, arbeitet Spotify mit verschiedenen Medienpartnern zusammen. Die Skala reicht von klassischen Medienriesen wie den US-Sendern ABC, NBC und der britischen BBC über TED-Talks bis zur Podcast-Plattform Nerdist News. Dazu kommen Videos der MTV-Familie (Comedy Central, MTV), VICE und zahlreicher weiterer Partner. In Zukunft soll es auch exklusive Inhalte für Spotify geben. In Deutschland kooperiert das Unternehmen zusätzlich mit dem Deutschlandradio, dem Bayerischen Rundfunk und den YouTubern von Mediakraft.

Darüber hinaus lernen die mobilen Spotify-Apps dazu, zunächst jedoch nur unter iOS. Die App will ihren Nutzern nun bessere Empfehlungen geben, die zu typischen Beschäftigungen an bestimmten Tageszeiten passen. „Spotify Running“ unterstützt die Nutzer beim Lauftraining. Dazu stimmt Spotify einen Mix aus gehörten Songs, Playlisten und exklusiven DJ-Stücken auf das Lauftempo ab. Deutschland zählt zu den Startländern für die neuen Funktionen – derzeit stehen sie laut Spotify etwa einem Prozent der deutschen Kunden offen und lassen sich über das Einstellungsmenü aktivieren. Der Nutzerkreis soll in den kommenden Wochen sukzessive erweitert werden. (sha@ct.de)



Spotify unterstützt jetzt nicht nur Videos und Podcasts, sondern stimmt die Musik auf das Lauftempo von Sportlern ab.

Update für Maschine und Komplete

Native Instruments hat die Software seines Hardware-Moduls Maschine und den Keyboards der S-Serie verbessert. Das Update auf Maschine 2.3 bringt weitere Drum Synths für Snare, Toms, Crash und Hi-Hat, ein erweitertes Reverb, Distortion, Amp-Simulation und Limiter sowie kleinere Verbesserungen im Arbeitsablauf mit. Die S-Keyboards können nun auch MIDI-Geräte ohne Rechner ansteuern. Die Erweiterungen erleichtern das Zusammenspiel mit Plug-ins von anderen Herstellern.

Jetzt gibt die zugehörige Software Komplete Kontrol ihre MIDI-Daten vom Arpeggiator auch an die DAW und andere MIDI-fähige Plug-ins weiter. Die farbig leuchtende Skalenhilfe kann nun auch eingeschaltet werden, ohne „falsche“ Töne zu blockieren. Modulationen auf dem Touch-Streifen lassen sich mit dem DAW-Tempo synchronisieren. Zudem hat Native die Integration der Komplete-Instrumentenserie verbessert. Maschine und die Keyboards werden fortan mit Komplete Select ausgeliefert, einer Sammlung aus zehn Software-Instrumenten inklusive Massive, Prism, Monark und Drumlab. Registrierte Besitzer der Hardware bekommen die Updates kostenlos; ein Update von Maschine 1 auf Maschine 2.3 kostet bis 30. Juni 50 Euro, danach 100 Euro. (hag@ct.de)

Funk-Lautsprecher für draußen

Denon erweitert sein Mehrraumsystem Heos um einen portablen Outdoor-Lautsprecher. Der in weiß und schwarz erhältliche, 19 Zentimeter hohe Aktivlautsprecher Heos 1 ist als Monosystem aufgebaut und zunächst nur für den Innenbereich gedacht, darf dort aber zumindest in Feuchträumen stehen. Er lässt sich wie die bisherigen Heos-Komponenten per Ethernet oder Dual-Band-WLAN ins Netz einbinden.

Outdoor-tauglich wird der Lautsprecher mit dem optionalen Heos 1 Go Pack. Es besteht aus einem unter dem Lautsprecher einklinkbaren Lithium-Ion-Akku für sechs Stunden Spielzeit ohne Stromnetz. Ebenfalls im Set sind ein Bluetooth-Dongle und eine Abdeckkappe für die hinteren Lautsprecheranschlüsse. So geschützt soll der Player auch einen Regenguss überstehen. Der Heos 1 wird 250 Euro kosten, das Go Pack 100 Euro. Bis zum 30. Juni gibt es ein Komplett-Set für 300 Euro. (sha@ct.de)

Mit dem optionalen Akku Heos 1 Go Pack soll der Funklautsprecher sechs Stunden drahtlos Musik spielen.

Online-Voting für c’t-Remix-Wettbewerb

Noch **bis zum 15. Juni** können Sie für die besten Remixe abstimmen, die Leser zu unserem Musik-Wettbewerb eingesandt haben. Im Finale stehen 42 Remixe der beiden Creative-Commons-Songs „Falcon 69“ und „SexDrugsRocknRoll“ der kanadischen Rockband „The Easton Ellises“. Mit den Siegerbeiträgen produzieren wir eine Vinyl-LP und CD und mastern die Tracks für das neue STEMS-Format von Native Instruments. Alle weiteren Infos zur Online-Abstimmung finden Sie auf der Wettbewerbsseite **www.ct.de/remix**. (hag@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Opensuse Tumbleweed mit Plasma 5.3

Neuinstallationen von Tumbleweed, der Rolling-Release-Variante von Opensuse, verwenden ab sofort Plasma 5.3 als Standard-Desktop. Die Entwickler halten Plasma 5 mit der jüngsten Version für alltagstauglich – und für eine erhebliche Verbesserung gegenüber dem bislang verwendeten KDE-4-Desktop. Einige andere Linux-Distributionen, darunter Kubuntu, haben in den letzten Monaten ebenfalls auf Plasma 5 umgestellt.

Opensuse-Anwender, die auf Tumbleweed umsteigen wollen, finden auf den Opensuse-Seiten Hilfestellung (siehe c't-Link). Tumbleweed stellt deutlich neuere Programmversionen bereit als die aktuelle Opensuse-Version 13.2, die zudem regelmäßig aktualisiert werden. Dank automatisierter Builds und Qualitätskontrollen soll Tumbleweed ähnlich stabil laufen wie die reguläre Distribution. Die Opensuse-Entwickler empfehlen Tumbleweed für Anwender, die schon etwas Erfahrung mit Opensuse haben. (odi@ct.de)

c't Umstieg auf Tumbleweed: ct.de/yzvd

Plasma 5 zieht in Opensuse ein.

Schlankes Cloud-Linux von Intel

Auf dem OpenStack Summit in Vancouver hat Intel sein Clear Linux vorgestellt, eine schlanke Linux-Distribution zum Einsatz in der Cloud ähnlich Canonicals Snappy Ubuntu Core und VMware Photon. Clear Linux soll besonders darauf optimiert sein, die Möglichkeiten aktueller Intel-Hardware auszunutzen.

Clear Linux ist die Grundlage der Clear Container, die die Vorteile leichtgewichtiger Container mit der Sicherheit „echter" virtueller Maschinen verbinden wollen: Der Mini-Hypervisor kvmtool verpackt die Container in virtuelle Maschinen. Er emuliert jedoch weder Hardware noch eine BIOS- oder UEFI-Firmware, sondern startet direkt den Linux-Kernel. Dadurch soll ein solcher Clear Container in weniger als einer Sekunde starten und nur etwa 20 MByte RAM auf dem Host belegen – das liegt eher in der Größenordnung von Containern als „normalen" virtuellen Maschinen. (odi@ct.de)

c't Clear Linux: ct.de/yzvd

Sicherheitslücke in proFTPD

Über eine Lücke in dem Modul mod_copy des populären FTP-Servers ProFTPD können Angreifer beliebigen Code einschleusen und auf Dateien außerhalb der freigegebenen Verzeichnisse zugreifen. Dazu müssen sie sich nicht einmal angemeldet haben. Exploits für die Schwachstelle CVE-2015-3306 kursieren im Netz und werden bereits eingesetzt. So kann ein Angreifer beispielsweise PHP-Code in das Verzeichnis des Webservers schreiben, um ihn anschließend über seine URL auszuführen, oder Systemdateien wie /etc/passwd auslesen.

Die aktuellen ProFTPD-Versionen 1.3.5 und 1.3.4e vom 15. Mai dieses Jahres sind betroffen; bis Redaktionsschluss war auf proftpd.org noch keine korrigierte Version des FTP-Servers verfügbar. Einige Linux-Distributionen, darunter Debian, liefern jedoch schon fehlerkorrigierte ProFTPD-Pakete als Update aus. (odi@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Dirt Rally: Zurück zu den Wurzeln

Die Rallye-Simulation Dirt Rally ist noch nicht fertig, aber Codemasters legt bereits eine gut spielbare Version als Steam Early Access auf. Der 30 Euro teure Spielehappen zeigt: Codemasters schraubt an einer möglichst akkuraten Rallye-Simulation, wie es sie seit Jahren nicht gegeben hat. Realistisch anmutende Physik, geniales Sounddesign und passende Grafik unterstreichen: Dirt Rally hat Hitpotenzial und lässt die teils lieblosen Vorgänger schon als Early-Access-Fassung Staub schlucken.

Die aktuelle Version enthält 17 Rallye-Autos aus fünf Jahrzehnten. Die 36 Etappen spielen entweder im verregneten Wales, staubtrockenen Griechenland oder an gefrorenen Berghängen um das Fürstentum Monaco. Die Strecken verlangen dem Spieler alles ab: Kies, Matsch und Eis wirken sich unterschiedlich auf das Fahrverhalten aus. Wer eine Chance auf ordentliche Rundenzeiten haben will, braucht ein Lenkrad oder wenigstens ein Force-Feedback-Gamepad (etwa den Xbox-360-Controller). Nach den ersten Kurven vergisst man, dass man vorm Computer hockt und fühlt sich tatsächlich in den Rallye-Wagen versetzt – das hat schon lange kein Spiel mehr geschafft.

Nach und nach wollen die Entwickler weitere Autos, Strecken und einen Bergrennen-Modus hinzufügen. Ende 2015 soll die endgültige Version von Dirt Rally erscheinen, die rund 50 Euro kosten dürfte. (fab@ct.de/mfi@ct.de)

Staubtrockene Simulation? Pustekuchen! Dirt Rally fesselt nicht nur Rallye-Fans vor dem Bildschirm.

Kerbal Space Program: Weltraum mal anders

Viele Weltraumsimulationen machen sich's relativ leicht: Der Spieler startet mit einem fertigen Schiff direkt im All und kann die unendlichen Weiten erkunden. Nicht so bei Kerbal Space Program: Hier muss man sich erstmal eine funktionstüchtige Rakete zusammenbauen, die den Ritt durch die Atmosphäre übersteht und die kleinen Kerbal-Männchen ins Weltall bringt. Das ist schwerer als gedacht, denn der Spieler muss die Rakete selbst steuern. Hat man zudem beim Zusammenbau nicht präzise gearbeitet, wird aus dem Flug ins All ein Absturz in den Ozean.

Für geglückte Experimente erhält man Science-Punkte, mit denen sich neue Technologien (etwa verbesserte Antriebe) erforschen und Bauteile freischalten lassen. Profis bauen im Orbit Forschungsstationen auf, die als Zwischenstopp für Ausflüge zu entfernten Planeten dienen. Haben die Kosmonauten dort erstmal die obligatorische Flagge ins außerirdische Gestein gerammt, sollte man die Kerbals auch wieder zurückbringen. Die Piloten gewinnen im Laufe der Missionen an Erfahrung, wodurch sich etwa Raketen einfacher steuern lassen.

Kerbal Space Program ist ohne weitere Hilfe schwer zugänglich. Empfehlenswert sind deshalb Tutorial-Videos auf YouTube, etwa von Scott Manley. Wer die Einstiegshürden nimmt, hat nicht nur viel Spaß beim Herumexperimentieren, sondern bekommt auch ein Gefühl davon, wie komplex ein echtes Raumfahrt-Vorhaben sein muss. Kerbal Space Program ist schon seit 2011 als Early-Access-Version spielbar, doch erst jetzt erschien die endgültige Fassung auf Steam. Sie kostet rund 40 Euro und ist nur auf Englisch spielbar. (mfi@ct.de)

c't Video-Tutorial: ct.de/ywgr

In Kerbal Space Program muss sich der Spieler eine Trägerrakete zusammenbauen, um den Weltraum zu erkunden.

Umbra: Hack'n'Slay auf Kickstarter

Das Indie-Studio Solar Fall Games hat das zuletzt auf der Game Developers Conference gezeigte Hack'n'Slay-Rollenspiel Umbra zur Ko-Finanzierung bei Kickstarter eingestellt. Die Entwickler hoffen auf mindestens 225 000 US-Dollar, um das Spiel bis Oktober 2016 für Windows und Linux fertigstellen zu können.

Der Spieler steuert einen ehemaligen Soldaten, der wegen seiner magischen Fähigkeiten zum Tode verurteilt wurde. Man kann seine Spielfigur im Laufe der Zeit auf verschiedene Spezialfähigkeiten zuschneiden. Damit die Gegner nicht langweilig werden, setzt das Team auf die Kythera-KI, die auch bei Star Citizen zum Einsatz kommt. Umbra nutzt die CryEngine und zeigt das Spielgeschehen ähnlich wie Diablo 3 aus der isometrischen Perspektive.

Die Finanzierungskampagne läuft noch bis zum 14. Juni 2015. Wer das Projekt mit mindestens 15 Dollar unterstützt, soll das Spiel als Steam- und DRM-freie Version erhalten.

(Kai Wasserbäch/mfi@ct.de)

c't Bilder und Videos: ct.de/ywgr

Umbra soll mit bombastischer Grafik, glaubwürdiger Physik und guter KI aufwarten.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Betriebssystem-Update für Synology-NAS

Synology hat die zur CeBIT angekündigte Version 5.2 seines NAS-Betriebssystems DiskStation Manager veröffentlicht. Damit steht für etwas über 30 NAS-Modelle eine Docker-Implementierung bereit, mit der man schlanke VMs im NAS laufen lassen kann (siehe c't-Link). Aus den weiteren Verbesserungen ragt ein neuer Modus für Link Aggregation heraus: So soll man dank „Adaptive Load Balancing" ein NAS mit mehreren Ethernet-Ports auch an einem nicht konfigurierbaren Switch betreiben können. (ea@ct.de)

c't Docker in DSM 5.2: ct.de/y3k3

Full-HD-Netzwerk-Kamera für Außeneinsatz

Moxas Netzwerkkamera VPort 66-2M liefert H.264- oder MJPEG-Videostreams bis zur Full-HD-Auflösung (1920 × 1020 Pixel bei 60 Bildern pro Sekunde). Mittels einer Pan/Tilt-Mechanik nebst Zoom-Objektiv soll man damit ferngesteuert rundum schauen können (Neigebereich –6° bis +96°, Zoom bis 22×). Laut Hersteller ist die Kamera gegen Vandalismus gesichert, wasser- und staubdicht (IP66) und funktioniert zwischen –40 °C und +65 °C.

Dank ONVIF-Kompatibilität soll sich die VPort 66-2MP mit Netzwerk-Videorecordern beziehungsweise Überwachungsanwendungen anderer Hersteller verstehen. Mit dem ebenfalls unterstützten NTCIP (National Transportation Communications for Intelligent Transportation System Protocol) taugt sie auch zur Verkehrsüberwachung. Der Preis ist noch offen. (ea@ct.de)

Die IP-Kamera VPort 66-2MP von Moxa liefert Full-HD-Video mit 60 Hertz.

WLAN-Hotspots mit Facebook-Anmeldung

Der Dienstleister Socialwave und der Hardware-Hersteller TP-Link schnüren ein Bündel für Betreiber von WLAN-Hotspots: TP-Link liefert Router und Switches. Socialwave hat die Router-Firmware angepasst und tritt als Hotspot-Provider auf. Hotspot-Nutzer melden sich über ihr Facebook-Konto an. So sollen die Hotspot-Betreiber – Cafés, Restaurants et cetera – nicht nur rechtlichen Problemen wegen der Störerhaftung entgehen. Sie kommen auch in den Genuss viraler Werbung, weil die Nutzer bei Facebook Fans des Betreibers werden müssen.

Für den von Socialwave vorbereiteten Router – standardmäßig ein einfaches Modell TL-WR841N mit 2,4-GHz-WLAN – werden 100 Euro fällig, die Simultan-Dualband-Variante TL-WDR4300 kostet 200 Euro. Für die Provider-Dienstleistung verlangt Socialwave 30 Euro monatlich oder 240 Euro pro Jahr. (ea@ct.de)

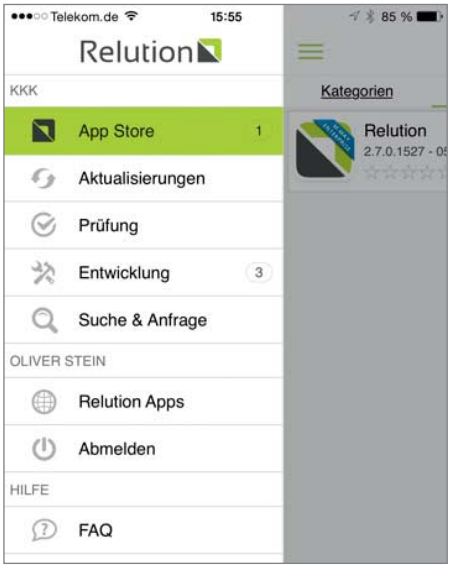
In den WLAN-Router von TP-Link pflanzt der Hotspot-Provider Socialwave eine eigene Firmware.

App-Management aus der Ferne

Die Enterprise Mobility Suite Relution bringt in der neuen Version 2.7 laut Hersteller eine App-Verwaltung mit, die alle üblichen Verwaltungsschritte berücksichtigt – von der Anlieferung der App, über das Testen und die Freigabe, bis hin zum Versionieren und zur automatischen App-Verteilung an Smartphones und Tablets.

Als Freigabekriterien lassen sich beispielsweise der Zugriff auf das Adressbuch oder die Auswertung von GPS-Daten verwenden. Auf den Endgeräten inventarisiert Relution alle Apps und kann sie Black- und White-Listen zuordnen. Nicht erlaubte Anwendungen lassen sich blockieren. Außerdem verteilt die Software Volumenlizenzen von iOS-Apps aus Apples VPP-Programm an einzelne Geräte. Eine Cloud-basierte 30-Tage-Demo ist über den c't-Link erhältlich. Bestandskunden erhalten Relution 2.7 als kostenloses Update. Die Software soll Anfang Juni erscheinen. (dz@ct.de)

c't Relution-Demo: ct.de/y3k3



Mobile Application Management: Relution berücksichtigt von der Anlieferung über Testen, Freigabe, Versionieren bis hin zur Verteilung alle wesentlichen App-Verwaltungsschritte.

Netz-Notizen

Buffalo Technology liefert seine **Terastation-NAS** ab sofort auf Wunsch mit Western-Digital-RED-Festplatten aus. Die Geräte kosten zwischen 629 Euro (2-Bay-Modell TS5200 mit 2 TB) und 2689 Euro (8-Bay-Modell TS5800 mit 32 TB).

Zum **Sysadmin Day 2015** am 31. 7. will die bayerische ppedv AG als Hauptsponsor allen Systembetreuern in Leipzig ein Fest ausrichten. Von den auf www.sysadminday2015.de zu findenden Vortragsthemen dürften sich indes nur Windows-Betreuer angesprochen fühlen.

Mit dem Online-Tool ping.pe können Admins die **Erreichbarkeit ihrer Server** testen, und zwar simultan von über 30 weltweit verteilten Gegenstellen aus. ping.pe zeigt die gemessene Latenz im Sekundentakt an, derzeit aber nur für IPv4.

Bei Routern vieler Hersteller, darunter D-Link, Netgear, TP-Link und Zyxel, hat sich eine **Sicherheitslücke im Treiber NetUSB** offenbart. AVM, Draytek und Lancom melden, dass sie NetUSB nicht verwenden.

c't Lücke in NetUSB: ct.de/y3k3

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Samsung lässt Käufer von Fake-Akkus im Stich

Der c't-Bericht über gefälschte Samsung-Akkus (Ausgabe 10/15) hat viele Akku-Käufer verunsichert. Denn Samsung veröffentlicht nur vage Hinweise zur Identifizierung von Fälschungen: „Konsumenten sollten nur Ware in Originalverpackung von Samsung akzeptieren und Tütenlieferungen meiden. Eine minderwertige Qualität der Verpackung wie eine unscharfe Beschriftung oder ein vom Original abweichendes Samsung Logo ist ebenfalls ein Negativ-Indikator." Außerdem können Käufer verdächtige Akkus nicht zur Prüfung an Samsung schicken. Stattdessen empfiehlt der Hersteller, Anzeige bei der Polizei zu erstatten.

Allerdings ist es unwahrscheinlich, dass die Beamten wegen eines Zehn-Euro-Produkts aktiv werden. c't-Leser Simon B. jedenfalls wurde auf der Wache abgewimmelt, als er eine mutmaßliche Fälschung anzeigen wollte. Sein Eindruck: „Für die war ich nur ein kleinlicher Störenfried, der unnötige Arbeit macht".

Einige Online-Händler beschwichtigen ihre Kunden derweil mit dem Hinweis, dass auch Akkus ohne Samsung-Blisterverpackung original sein können. Tatsächlich liefert Samsung seine für Endkunden gedachten Akkus zwar im Blister aus, die für Reparaturwerkstätten gedachten jedoch ohne. Außerdem können Original-Akkus ohne Blister auf verschlungenen Pfaden aus dem Ausland nach Deutschland gelangen. Allerdings dürfte die Zahl solcher grau importierten Originalteile deutlich kleiner sein als die Zahl der gefälschten Akkus.

In der Stichprobe von c't erwiesen sich zwölf von zwölf angeblichen Original-Samsung-Akkus, gekauft bei Amazon.de und einer Reihe kleinerer Online-Händler, im Samsung-Labor als Fälschungen. Sie wurden laut Samsung allesamt „aufgrund von optischen beziehungsweise technischen Auffälligkeiten als Fälschungen identifiziert, unabhängig von ihren Vertriebswegen". Es handelte sich also nicht um grauimportierte Originale.

Gefälschter Akku: Mangels konkreter Tipps von Samsung können Käufer nur mutmaßen.

Für die sechsmonatige Samsung-Garantie macht es keinen Unterschied, ob der Akku mit Blisterverpackung oder als Grauimport ohne erworben wurde. Hier kommt es nur darauf an, ob der Akku original ist und der Kunde eine Rechnung vorlegen kann. (cwo@ct.de)

Android-Smartphones mit und ohne Stift

Der koreanische Hersteller LG hat ein günstiges Smartphone mit Stift angekündigt, das G4 Stylus mit 5,7-Zoll-Display. Bei Nichtgebrauch wird der Stift im Gehäuse verstaut. Das IPS-Display zeigt 1280 × 720 Pixel, also deutlich weniger als das Display von LGs Spitzenmodell G4 (2560 × 1440).

Das G4 Stylus ist eines der günstigsten Android-Phablets mit Stift.

Angetrieben wird das G4 Stylus von einem Quad-Core-Prozessor mit 1,2 GHz. Zur Ausstattung gehören 1 GByte RAM, 8 GByte Flash-Speicher, ein MicroSD-Slot und eine 13-MP-Kamera mit Laser-Autofokus an der Rückseite. Der Akku mit 3000 mAh kann ausgetauscht werden.

Die zweite Neuheit ist das G4c mit 5-Zoll-IPS-Display, 8-Megapixel-Kamera und einem etwas schwächeren Akku. Als Betriebssystem dient bei beiden Modellen Android 5.0 alias Lollipop. Bei österreichischen Händlern kann man das G4C für 270 Euro und das G4 Stylus für 300 Euro vorbestellen. Die Preise der deutschen Händler werden wohl ähnlich aussehen. Liefertermine stehen noch nicht fest.

(Denise Bergert/cwo@ct.de)

Bessere Schulnoten dank Handyverbot

Ein Verbot von Mobilgeräten an Schulen kann sich einer aktuellen Studie zufolge positiv auf die Leistungen der Schüler auswirken. 16-Jährige hätten durchschnittlich um sechs Prozent bessere Ergebnisse erzielt, lautet das Resultat von Forschern der London School of Economics. Das entspreche dem Effekt einer zusätzlichen Unterrichtswoche im Schuljahr. Den Hauptgrund dafür sehen die Wissenschaftler im hohen Ablenkungsfaktor privater Mobilgeräte, zum Beispiel durch Messenger und Spiele. Besonders positiv hätten sich Verbote bei leistungsschwächeren Schülern sowie solchen aus einkommensarmen Familien ausgewirkt – das Leistungsplus liege hier doppelt hoch so wie im Durchschnitt. Bei ohnehin guten Schülern sei hingegen kaum ein Effekt zu bemerken. Die Studie wurde an Schulen in London, Birmingham, Leicester und Manchester durchgeführt, vor und nach Einführung von Handyverboten. Die Autoren treffen keine Aussagen zum Einsatz von Smartphones für Unterrichtszwecke. (axk@ct.de)

Smartphone-Notizen

Hersteller Sony stattet eine Vielzahl seiner Xperia-Smartphones mit einem **Recovery-Modus** aus. Dieser soll das Aufspielen von Custom Roms erleichtern. Unterstützt werden unter anderem Xperia Z1, Z Ultra, E3, M2, T2 Ultra und T3.

Weil sie überhitzen könnten, tauscht Computerhersteller Acer eine Reihe von **Netzkabeln für Notebooks** aus. Die Kabel tragen die Bezeichnung „LS-15" und wurden zwischen September 2010 und Juni 2012 mit diversen Notebooks ausgeliefert (siehe c't-Link).

c't Acer-Ersatzkabel: ct.de/y1zn

© Copyright by Heise Medien

Christian Wölbert

Hausbesuch vom Handy-Doktor

Wie ein Start-up die Smartphone-Reparatur beschleunigt

Auch in Deutschland bildet iCracked seit Kurzem Smartphone-Techniker im Superschnelldurchgang aus und schickt sie zum Reparieren zu den Kunden nach Hause.

Marcus K. klappt seinen Alu-Koffer auf und breitet seine Werkzeuge auf einem Cafétisch in der Braunschweiger Innenstadt aus: Eine magnetische Unterlage für die Schrauben, eine Schaumstoffmatte als Arbeitsfläche, zwei Schraubendreher, eine Pinzette. Die Reparatur unterm Sonnenschirm kann beginnen.

Der Student der Elektro- und Informationstechnik hat schon iPhones in einer Motorradwerkstatt repariert, an der Uni sowie in der Küche einer Kundin, wo er nebenbei deren dreijährigen Sohn bespaßte. Er ist einer von 70 „iTechs“ in Deutschland, die Reparatur-Aufträge von iCracked erhalten. Erst im März hat die Firma aus Kalifornien ihre deutsche Webseite online gestellt. Die großen Städte seien schon versorgt; nun suche man noch iTechs in Kleinstädten, sagt die Berliner Zentrale.

iCracked bietet meistens den schnellsten Weg zum reparierten Smartphone: Der Techniker kommt zum Kunden nach Hause, ins Büro oder an einen anderen Wunschort und tauscht ein gesplittertes Display binnen einer Stunde aus. Die autorisierten Werkstätten der Hersteller brauchen inklusive Versand mindestens eine Woche. In vielen Städten gibt es freie Werkstätten, aber auch hier kann man sein Handy in der Regel erst nach ein paar Tagen wieder abholen.

Das iCracked-Geschäftsmodell ist simpel: Die Firma nimmt Reparatur-Aufträge online entgegen und leitet sie an iTechs in der Nähe des Kunden weiter. Der Techniker, der zuerst reagiert, bekommt den Zuschlag. Er verabredet sich mit dem Kunden, handelt eigenständig einen Preis aus, repariert und kassiert. Eine Provision muss er nicht abdrücken. Stattdessen verdient iCracked am Verkauf der Ersatzteile.

Die iTechs können, weil sie selbstständig sind, auch Ersatzteile aus anderen Quellen verwenden. Doch die iCracked-Teile sind – laut Marcus K. – preiswert, solide und werden zuverlässig über Nacht geliefert. Außerdem gibt iCracked für jedes Ersatzteil eine Garantie für die Lebensdauer des Smartphones. Falls das Ersatzteil einen Defekt hat, bezahlt iCracked die erneute Reparatur. Unter dem Strich sind das offenbar genügend Anreize für die iTechs, bei iCracked zu bestellen.

Machen sie bei der Reparatur etwas kaputt, müssen sie aber allein dafür geradestehen. „Wie jeder Unternehmer muss ich Gewähr leisten“, sagt K. „Das sehe ich aber auch moralisch als meine Pflicht an.“ Die Garantie des Smartphone-Herstellers geht verloren, wie bei jeder Reparatur durch eine freie Werkstatt.

iTech werden kann im Prinzip jeder. iCracked setzt weder eine technische Ausbildung noch sonstige Zeugnisse voraus. Marcus K. musste lediglich Schulungstexte lesen und Videos ansehen. Vor seinem ersten iCracked-Einsatz hatte er immerhin schon privat einige iPhones repariert. Ein Samsung-Display hat er aber noch nicht getauscht – hier vertraut er auf sein technisches Verständnis und die iCracked-Anleitungen.

Die Berliner iCracked-Zentrale betont, dass sie jeden Monat Hunderte Bewerbungen erhalte und daraus vorsichtig auswähle. Außerdem empfehle man den iTechs je nach Erfahrung, zuerst mit defekten Geräten zu trainieren.

Marcus K. ist sich sicher, dass er schnell mehr Reparatur-Erfahrung sammeln wird. „Smartphones sind nicht so robust wie die alten Nokia-Knochen“, sagt er. „Das Geschäft mit den Reparaturen wird immer größer.“

(cwo@ct.de)

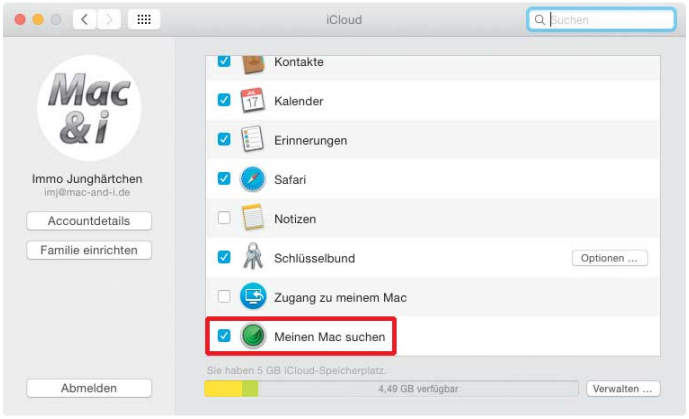
Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Unbekannte Macs in „Mein iPhone suchen“

Bei einigen Nutzern tauchen laut Berichten unbekannte Macs in der iCloud-Funktion „Mein iPhone suchen“ auf. Offenbar haben die betroffenen Anwender diese Geräte verkauft, ohne zuvor die iCloud-Verknüpfung des Macs mit ihrer Apple-ID gelöst zu haben. Problematisch ist dies für die neuen Besitzer, weil der Verkäufer das Gerät unter Umständen weiterhin orten und löschen kann – selbst nach der Neuinstallation des Betriebssystems.

Erst wenn der neue Besitzer „Meinen Mac suchen“ in OS X mit seinem eigenen Account aktiviert, lässt sich die Verknüpfung mit dem Nutzerkonto des Vorgängers lösen. Daher sollten Käufer eines gebrauchten Macs diesen Schritt stets sicherheitshalber durchführen, selbst, wenn sie die Funktion anschließend wieder abschalten. (bkr@ct.de)



Der Eintrag „Meinen Mac suchen“ findet sich in den iCloud-Einstellungen.

Lightning-Dock für neuere iPhones

Seit Kurzem verkauft Apple das iPhone Lightning Dock, das für alle iPhones mit der 2012 eingeführten Schnittstelle gedacht ist. Neben dem iPhone 5, 5s, 5c, 6 und 6 Plus erwähnt die Produktseite explizit auch den iPod Touch der fünften Generation. Auf der Rückseite besitzt das Gerät neben dem Lightning-Anschluss noch einen Audioausgang mit Mini-Klinkenstecker. Ein Ladekabel legt Apple nicht bei. Das neue Dock verkauft Apple im Online-Store sowie den Ladengeschäften für 45 Euro. (bkr@ct.de)

Apple-Notizen

Die **Entwicklungsumgebung Xojo** gibt ihr Freemium-Lizenzmodell auf und setzt ab Version 2015r3 auf eine kostenpflichtige Lizenz. Die im Sommer erscheinende Ausgabe lässt sich nur noch 30 Tage lang kostenlos testen. Wahlweise können Nutzer auch die aktuelle Version 2015r2.1 unbegrenzt weiter nutzen.

Die neuen iOS-Versionen der Büroprogramme **Google Docs und Präsentationen** können nun Bilder einbinden und bearbeiten, etwa aus der Fotosammlung. Auch lassen sich direkt neue Fotos schießen.

Apple streicht den Support bei diversen Macs aus den Jahren 2006 bis 2009. Als „obsolet“ gelten damit unter anderem zwei MacBook Pros mit 17 Zoll, zwei 15-Zoll-Modelle, ein 20- und ein 24-Zoll-iMac sowie der Xserve Baujahr 2006. Weder Apple selbst noch seine Service-Partner reparieren diese Geräte noch.

Mit Version 14.5.1 schließt Microsoft einige teils kritische **Sicherheitslücken in Office 2011 für OS X**. Außerdem behebt der Patch ein Problem, das bei Outlook das Öffnen des Hauptfensters verhinderte.

Neue MacBook- und iMac-Modelle

Apple hat seine 15-Zoll-MacBooks aufgefrischt und ein günstigeres Modell des 5K-iMac eingeführt. Auch das MacBook Pro Retina 15" besitzt nun ein Force-Touch-Trackpad mit taktilem Feedback. Die PCIe-SSD soll jetzt Daten mit der 2,5-fachen Geschwindigkeit transferieren – bis zu 2 GByte/s, das wäre schneller als jeder andere Mac. Der Akku hat eine leicht gesteigerte Kapazität von 99,5 Wattstunden und hält laut Apple neun statt acht Stunden durch. Die Quad-Core-Prozessoren der Haswell-Baureihe blieben unverändert. Das Modell mit 2,2 GHz schnellem Core i7 kostet 2250 Euro, das mit 2,5 GHz und dem dedizierten Grafikchip Radeon R9 M370X von AMD 2800 Euro.

Die bessere Konfiguration des konventionellen 27-Zoll-iMac ersetzt Apple durch einen neues Modell mit 5K-Display. Es kostet 2300 Euro, also 300 Euro weniger als der andere Retina-iMac; enthält aber dafür statt der AMD Radeon R9 M290X die schwächere R9 M290 und einen Quad-Core i5 mit 3,3 statt 3,5 GHz. Ein Fusion Drive muss man gegen einen Aufpreis von 240 Euro bestellen – dann kostet er aber immer noch 60 Euro weniger als das bisherige Modell. Alternativ lässt er sich auch mit SSD ordern: 256 GByte kosten 240 Euro Aufpreis, 512 GByte 600 Euro und 1024 GByte 1200 Euro. Parallel zur Vorstellung des neuen Modells hat Apple die Preise für die iMacs ohne Retina-Display um 150 bis 300 Euro angehoben – ohne technische Veränderungen. (jes@ct.de)

Der neue, günstigere 27-Zoll-iMac mit Retina-Display ersetzt das ehemalige Spitzenmodell mit konventionellem Bildschirm.

Erstes Update für Apple Watch

Watch OS 1.0.1 verbessert die Sprachassistentin Siri und einige Fitness-Funktionen. Manche Apps starten nach dem Update ein wenig schneller.

Darüber hinaus schließt das Update 14 teils kritische Sicherheitslücken. So lässt sich nun kein Schad-Code mehr durch Einschleusen einer manipulierten Font-Datei ausführen. Auch die Freak-Attack-Lücke hat Apple geschlossen. Sie erlaubte es unter Umständen, SSL/TLS-geschützten Datenverkehr zu entschlüsseln. (bkr@ct.de)

Das 50 MByte große Update wird auf dem iPhone heruntergeladen – und von dort aus installiert.

Bild: Apple

© Copyright by Heise Medien

Windows 10 bekommt Namen

Microsoft hat erstmals einige Editionen seines künftigen Betriebssystems benannt. Die Ausgabe für Heimanwender heißt **Windows 10 Home**. Wie zu erwarten, tritt sie die Nachfolge der Versionen an, die seit XP meistens „Home“ heißen. Der Variante **Windows 10 Pro** sind diverse Funktionen für den Einsatz in Firmennetzwerken vorbehalten. Explizit nennt Microsoft dabei bisher nur „Windows Update for Business“, mit dem sich die Häufigkeit der funktionalen Updates einstellen lässt. Der Erfahrung nach dürften aber auch Funktionen wie Domain-Login, Hyper-V und die Laufwerksverschlüsselung BitLocker dazuzählen.

Windows 10 Enterprise wird als Variante für Großkunden wie gehabt ausschließlich über Volumenlizenzverträge zu haben sein. Microsofts Ankündigung legt nahe, dass es im Unterschied zur Pro-Edition auch „Windows To Go“ unterstützt, das vom USB-Stick läuft. Zudem hebt Redmond die Verfügbarkeit des Long Term Servicing (LTS)-Updatezweigs in Windows Update for Business hervor – ob Windows 10 Pro das auch bietet, bleibt bisher offen.

Der Enterprise-Abkömmling **Windows 10 Education** soll in Volumenlizenzen für Schulen erhältlich sein. Microsoft verspricht, dass sowohl Schulen, die daran teilnehmen, als auch deren Schüler ihre Windows-10-Home- und Pro-Installationen auf die Education-Ausgabe upgraden können.

Die Ausgabe für „Smartphones und kleine Tablets“ nennt Microsoft **Windows 10 Mobile**. Dabei dürfte es sich um die Variante für Geräte mit ARM-Prozessoren handeln – Microsoft betont ausdrücklich die Kompatibilität mit Universal Windows Apps. Die Edition bringt das auf der Entwicklerkonferenz Build vorgestellte „Continuum for phone“ mit. Damit sollen sich Smartphones wie PCs bedienen lassen, wenn sie mit Monitor sowie kabelloser Maus und Tastatur verbunden sind. Für Volumenlizenzkunden kommt eine Smartphone-Edition namens **Windows 10 Mobile Enterprise** hinzu. Verglichen mit dem normalen Windows 10 Mobile soll es ein flexibles Update-Management bieten.

Windows 10 IoT wird im weitesten Sinne Microsofts Embedded-Betriebssystem. Der Hersteller hat drei Unter-Varianten in Planung: „Core“, „for mobile devices“ und „for industry devices“. Als Vorabversion lässt sich die Core-Version auf dem Mini-Computer Raspberry Pi testen (siehe S. 148).

Zu technischen Unterschieden sowie Preis- und Lizenzmodellen hat Microsoft noch keine Angaben gemacht. (jss@ct.de)

Microsoft will Phone-Updates zentralisieren

System-Updates für Windows-Phones werden auf Geräten mit Provider-Branding bislang oft erst Monate nach dem offiziellen Release verteilt. Die Verzögerungen liegen mehrheitlich an langwierigen Prüfprozessen der Provider – oft beginnen deren interne Tests erst, wenn das System für ungebrandete Geräte fertig ist. Nach Informationen von ZDnet sollen Provider deshalb bei Windows 10 Mobile ins Preview-Programm eingebunden werden. So kann Microsoft deren Feedback schon während der eigenen Testphase einsammeln. Die fertigen System-Updates will Microsoft dann für alle Geräte eines Typs auf einmal verteilen. (jss@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Neuer Angriff auf verschlüsselte Verbindungen

Forscher haben eine Sicherheitslücke entdeckt, mit der sich ein Teil des verschlüsselten Datenverkehrs im Internet kompromittieren lässt. Betroffen sind Verbindungen zu Web- und Mail-Servern, VPN-Verbindungen und SSH. Dem Logjam getauften Angriff liegt eine Schwäche im Diffie-Hellman-Schlüsselaustausch zugrunde. Angreifer können die geheimen Krypto-Schlüssel rekonstruieren, mit denen man gesicherte Verbindungen (zum Beispiel bei SSL/TLS) entschlüsseln und manipulieren kann. Hinter der Analyse steckt eine Reihe von Sicherheitsforschern, darunter John-Hopkins-Professor Matthew Green.

Um eine verschlüsselte Verbindung aufbauen zu können, müssen Server und Client im Vorfeld Schlüssel über eine nicht gesicherte Leitung austauschen. Dafür kommt in vielen Fällen der Diffie-Hellman-Schlüsselaustausch zum Einsatz. Dessen Sicherheit beruht darauf, dass es extrem rechenaufwendig ist, den Logarithmus großer Zahlen zu berechnen. Wie die Forscher allerdings zeigen, kann man die Rechenaufgabe so zerlegen, dass man den Großteil der Rechenarbeit schon im Vorfeld erledigen kann.

Wie viel Vorarbeit nötig ist, hängt davon ab, wie groß die verwendeten Zahlen sind. Für 512 Bit mussten die Forscher einen leistungsstarken Rechen-Cluster eine Woche arbeiten lassen. Die finale Berechnung des Logarithmus zum Knacken der Verbindung dauerte im Schnitt dann nur noch 90 Sekunden. Ab 1024 Bit ist der Aufwand erheblich größer: Nach Schätzungen der Forscher benötigt man Hardware für hunderte Millionen US-Dollar – und selbst dann würde der Rechenvorgang noch ein Jahr dauern. Dies sei aber keine Hürde für Geheimdienste wie die NSA. Ein zu Logjam passendes Diagramm aus dem Snowden-Fundus könnte sogar darauf hindeuten, dass der amerikanische Geheimdienst die Angriffstechnik bereits aktiv zum Entschlüsseln von VPN-Verkehr einsetzt.

Doch in vielen Fällen ist es gar nicht nötig, die verbreiteten 1024- oder gar 2048-Bit-Varianten von Diffie-Hellman zu knacken. Laut den Forschern bieten acht Prozent der eine Million beliebtesten Websites noch die Cipher-Suite DHE_EXPORT mit 512 Bit an. Und die meisten Browser unterstützen sie ebenfalls noch. Sie stammt aus einer Zeit, in der Krypto-Produkte in den USA noch strengen Exportbeschränkungen unterlagen. Normalerweise kommt diese Suite jedoch nicht zum Einsatz, da sich Server und Client beim Handshake stets auf die bestmögliche Verschlüsselung einigen. Den Forschern ist es allerdings gelungen, diesen Handshake als Man-in-the-Middle zu manipulieren und einem der beiden Verbindungspartner vorzugaukeln, dass sein Gegenüber lediglich DHE_EXPORT unterstützt. Anschließend nutzen beide Diffie Hellman mit 512 Bit.

Ob der eigene Browser in Gefahr ist, kann man auf der Seite der Logjam-Entdecker testen. Admins können ihre Server in einem separaten Test prüfen und finden dort auch sichere Krypto-Konfigurationen für ihre Server. Mittelfristig sollte man die Unterstützung für die Export-verkrüppelten Krypto-Verfahren endlich komplett eliminieren. Außerdem empfehlen die Forscher die Migration hin zu 2048-Bit-Diffie-Hellman und DH auf elliptischen Kurven (ECDH). (fab@ct.de/des@ct.de)

c't Schutz vor Logjam: ct.de/ywrb

Android löscht nicht richtig

Die Werks-Reset-Funktion von rund 500 Millionen Android-Geräten soll nicht zuverlässig arbeiten. Einer Studie von Forschern der Cambridge University zufolge lassen sich gelöschte Daten in vielen Fällen rekonstruieren. Bei rund 630 Millionen Android-Geräten gehen sie zudem davon aus, dass Daten von SD-Karten im Zuge des Werksresets nicht vollständig gelöscht werden. Im Zuge ihrer Untersuchung haben die Forscher unter anderem Log-in-Daten, Text-Nachrichten, E-Mails und Fotos wiederhergestellt. Eigenen Angaben zufolge haben sie das auch bei einigen Geräten geschafft, bei denen Nutzer die Vollverschlüsselung von Android aktiviert hatten, die bisher als sicher galt. Dafür mussten sie aber mehr Zeit und Mühe investieren, schließlich schützt das Nutzerpasswort oder die PIN den Schlüssel zum Dekodieren der Daten.

Für die Studie haben die Forscher 21 gebrauchte Smartphones mit den Android-Versionen 2.3.x bis 4.3 getestet. Neue Versionen sind besser vor der Entschlüsselung geschützt. Wer aus Angst um seine Daten nun eine spezielle App zum Löschen des Gerätespeichers nutzen möchte, muss aufpassen, denn oft arbeiten auch diese nicht verlässlich. Das zeigt eine weitere Studie der Forscher. (des@ct.de)

Erste-Hilfe-Kasten gegen Verschlüsselungs-Trojaner

Der Sicherheitsforscher Jada Cyrus hat eine Sammlung von Entschlüsselungs-Werkzeugen für verschiedene Cryptolocker-Trojaner zusammengestellt. Das Ransomware Response Kit enthält Entschlüsselungswerkzeuge für die Windows-Schädlinge CryptoLocker, CoinVault, FBIRansomWare und TeslaCrypt sowie das Ransomware Removal Tool von TrendMicro, welches mehrere Schädlinge entfernen kann. Zusätzlich stellt der Forscher eine Dokumentation bereit, die Opfern von Krypto-Trojanern helfen soll, solche Infektionen in Zukunft zu verhindern.

Der Forscher empfiehlt Opfern, auf die Lösegeldforderungen nie einzugehen. Stattdessen sollten sie versuchen, so genau wie möglich zu dokumentieren, welche Trojaner-Variante sie sich eingefangen haben. Dies sei wichtig, da der Einsatz des falschen Entschlüsselungs-Werkzeugs unter Umständen Daten unwiederbringlich zerstört.

Als Vorsorge sollte man regelmäßig Backups auf Platten erstellen, die ansonsten nicht an laufende Systeme angeschlossen sind. Aber auch hier ist Vorsicht geboten, da laut der von dem Forscher zusammengetragenen Dokumentation einige Schädlinge Daten heimlich im Hintergrund ver- und entschlüsseln, damit der Nutzer im Glauben gelassen wird, seine Daten und Backups sind in Ordnung. Bis der Trojaner plötzlich hinterlistig zuschlägt. Dann kann es vorkommen, dass das Opfer versehentlich schon verschlüsselte Dateien ins Backup verschiebt. Da helfen nur Backups, die schon vor der Infektion passiert sind und seitdem nicht mehr angefasst wurden, oder Formate, welche der Schädling nicht als Backup erkennt – etwa verschlüsselte Dateien oder Windows-Wiederherstellungspunkte. (fab@ct.de)

c't Download der Datenretter: ct.de/ywrb

Opfer von Krypto-Trojanern können ihre Daten mit dem Ransomware Response Kit eventuell noch retten.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Robotik-Wettbewerb mit 5 Millionen Dollar Preisgeld

Die Vereinigten Arabischen Emirate (VAE) haben einen internationalen Robotikwettbewerb ins Leben gerufen, der mit einem Preisgeld von 5 Millionen US-Dollar dotiert ist. Die nach dem Bruder des amtierenden Präsidenten der VAE benannte „Mohamed Bin Zayed International Robotics Challenge“ (MBZIRC) richtet sich an Entwickler von kleinen unbemannten Luftfahrzeugen (Unmanned Aerial Vehicles, UAV) sowie unbemannten Bodenfahrzeugen (Unmanned Ground Vehicles, UGV) und soll im November 2016 auf einem Freigelände in der Hauptstadt Abu Dhabi stattfinden.

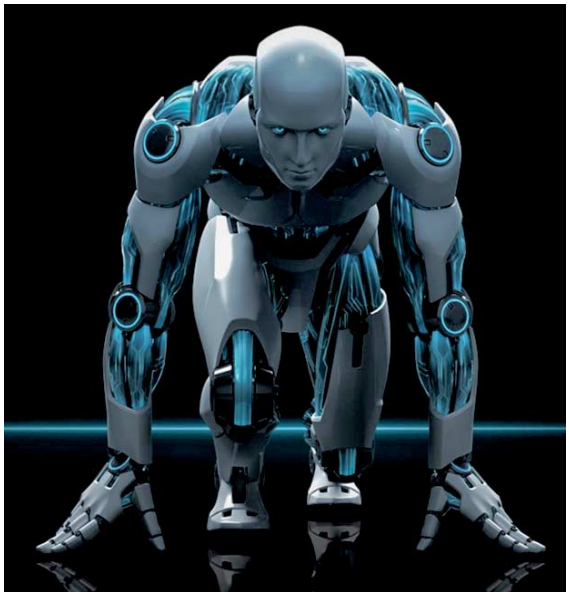


Bild: MBZIRC

Auf dem Areal von der Größe eines Fußballfeldes sind drei Einsatzszenarien geplant: Aufgabe 1 sieht vor, dass ein autonom agierendes UAV ein sich bewegendes Bodenfahrzeug lokalisiert, verfolgt und anschließend darauf landet. Bei der zweiten Aufgabe soll ein unbemanntes Bodenfahrzeug ein zweites UGV ausfindig machen, sich diesem nähern und ein Ventil an der Seite des Fahrzeugs bedienen. Die Größe der UAVs ist auf 60 cm × 60 cm × 40 cm beschränkt, die UGVs dürfen maximal 1 m × 1,5 m groß sein.

Die Vereinigten Arabischen Emirate wollen zum „Kreativitätszentrum für Robotiktechnologie“ aufsteigen. Mit der Realität haben solche idealisierten Roboter-Darstellungen aus der Werbung für die Robotics Challenge allerdings wenig zu tun.

Aufgabe 3 verlangt, dass eine Gruppe unbemannter Luftfahrzeuge als Team zusammenarbeitet und diverse stationäre sowie sich bewegende Objekte sucht. Diese Objekte müssen dann aufgenommen und an einem bestimmten Ort platziert werden. Das Highlight der zweitägigen Veranstaltung soll die „Grand Challenge“ sein. Zum Finale treten die besten Teams noch einmal an und zeigen kombinierte Einsätze von UAVs und UGVs.

„Die Robotiktechnologie ist gerade im Begriff, fast alle Aspekte unseres Lebens zu verändern. Und die Vereinigten Arabischen Emirate, die sich stark auf Innovation konzentrieren, möchten dabei gern als Kreativitätszentrum auftreten, das solche Veränderungen in die Wege leitet“, erklärt Dr. Tod Laursen, Präsident der Khalifa University in Abu Dhabi und Mitorganisator der MBZIRC. Dass die Wettbewerbsaufgaben einen starken militärischen Bezug haben, dürfte auch mit dem Namensgeber zu tun haben: Mohamed Bin Zayed ist General und stellvertretender Kommandant der Streitkräfte der VAE.

Robotik-Teams, die an dem Wettbewerb teilnehmen und sich für ein Sponsoring bewerben wollen, müssen bis zum 15. Juni 2015 eine Online-Bewerbung einreichen. Das Formular ist über den c’t-Link erreichbar.

(pmz@ct.de)

c't Robotik-Challenge: ct.de/yyjh

Intelligente Brille gegen Makuladegeneration

Die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) gehört zu den häufigsten Augenleiden. Allein in Deutschland sind davon rund zwei Millionen Menschen betroffen. Bei einer Erkrankung degenerieren Zellen der sogenannten Macula lutea (Gelber Fleck), ein Areal im hinteren Bereich der Netzhaut, das auch die Fovea centralis (Punkt des schärfsten Sehens) enthält. Als Folge nimmt die Sehschärfe bei Betroffenen immer mehr ab. Außerdem können sie Farben nicht mehr richtig wahrnehmen; auch das Kontrastempfinden ist beeinträchtigt. Da die Erkrankung in der Regel auf die Makula beschränkt ist, bleibt das äußere Gesichtsfeld aber erhalten.

Das französische Unternehmen Light Vision hat nun eine elektronische Brille entwickelt, mit der AMD-Betroffene wieder deutlich schärfer sehen können. Dazu filmt eine in die Fassung integrierte Mikro-Kamera die vordere Umgebung, während ein im Brillenglas sitzendes Eye-Tracking-System die Blickrichtung des Brillenträgers erfasst. Eine Software passt die jeweils relevanten Bildausschnitte an das individuelle Sehvermögen des Brillenträgers an (Schärfe, Kontrast, Farbe) und lässt die modifizierten Bilder auf noch intakte Stellen der Netzhaut projizieren.

Die Technik funktioniert inzwischen so gut, dass Light Vision die ersten 100 Modelle noch in diesem Jahr an Test-Patienten verteilen will. Im kommenden Jahr soll die AMD-Brille dann auch kommerziell vermarktet werden. (pmz@ct.de)

Bild: Light Vision

Patienten, die an altersbedingter Makuladegeneration (AMD) leiden, können mit der Brille von Light Vision wieder scharf sehen.

Kollisionen mit Rekordenergie im Teilchenbeschleuniger LHC

Im Large Hadron Collider (LHC) des Europäischen Kernforschungszentrums CERN sind im Mai zum ersten Mal Protonen mit einer Energie von 13 Teraelektronenvolt (TeV) kollidiert. Das ist fast doppelt soviel wie die bislang höchste Schwerpunktsenergie von 8 TeV, die 2012 ebenfalls am LHC erreicht worden war. Für die in einem Probelauf ausgelösten Kollisionen wurden zwei Protonenstrahlen aufeinander gerichtet, die jeweils eine Energie von 6,5 TeV hatten. Der Probelauf war Teil der Vorbereitungen für eine erneute Freigabe des Beschleunigers für die wissenschaftliche Forschung.

Beim CERN geht man davon aus, dass der zweite Lauf des LHC und damit der wissenschaftliche Betrieb Anfang Juni beginnen kann. Dann würde eine zweijährige Umbauphase zu Ende gehen, in der die Voraussetzungen dafür geschaffen wurden, dass die Kollisionsenergie fast verdoppelt werden konnte.

Die Wissenschaftler wollen sich jetzt unter anderem darauf konzentrieren, eine Erklärung des Higgs-Mechanismus’ zu formulieren und Dunkle Materie sowie Antimaterie erforschen. (mho@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Tim Gerber

Triff die Macher

Publikumsmagneten auf der Maker Faire Hannover

Am ersten Juni-Wochenende öffnet die Maker Faire Hannover zum dritten Mal ihre Pforten. Das Do-it-yourself-Festival lädt nicht nur zum Staunen, sondern auch zum Mitmachen in vielen Workshops ein.

Die Maker Faire Hannover hat sich zum festen Ereignis für kreative Bastler etabliert. In diesem Jahr wollen knapp 150 Maker im Hannover Congress Centrum (HCC) dem Publikum ihre Projekte vorstellen und mit anderen Kreativen ins Gespräch kommen. Einen Schwerpunkt bilden dieses Mal in die Kleidung integrierte Elektronik-Basteleien. Die Maker Lina Wassong, Jan Thar und René Bohne etwa wollten sich Party-Klamotten mit vielen bunten LEDs nähen, um damit auf Partys besser in Erscheinung treten zu können. Doch die erhältlichen Bauteile fanden sie für diese Zwecke ungeeignet. Deshalb entwickelten sie flache LEDs, die man einfach auf Textilien kleben oder aufbügeln kann. Ihre Wear-LEDs haben nun auf der Maker Faire Premiere.

Studenten des Studiengangs Media & Interaction Design der Hochschule Osnabrück hatten es wohl satt, ständig den Gürtel selbst enger schnallen zu müssen. Jedenfalls entwickelten sie mit „Bob“ einen Gürtel, der dies für sie erledigt. Bei jeder Geldausgabe zieht sich Bob von einer App gesteuert selbst enger und soll den Träger damit zum Sparen animieren.

Zwar drehen sich viele der gezeigten Projekte um Raspberry Pi, Arduino und Co. Auf der Maker Faire ist aber keineswegs nur die Elektronik zu Hause. Als sogenanntes Crafting feiern auch klassische Handarbeiten wie Häkeln oder Stricken eine Renaissance. Interessierte finden dazu im HCC Workshop-Angebote und in einem Mitmach-Projekt bekommt ein älteres Fahrrad ein neues gehäkeltes Outfit aus wetter- und mottenfester Acryl-Wolle. Natürlich werden auch alle Fans von 3D-Druck, Multi-Coptern und des Roboterbaus wie immer auf ihre Kosten kommen.

Auf dem großzügigen Außengelände geht diesmal der feuerspeiende Roboter-Hund „LRRY-1“ (gesprochen „Lärrie“) mit seinem Herrchen spazieren, dem Performance-Künstler Lyle Rowell. Das possierliche Tierchen wiegt stolze 900 Kilogramm und ist ein reines Recycling-Produkt aus 100 Prozent Metallschrott. Auf Nachhaltigkeit setzt auch die niederländische Theatergruppe Abacus um den Erfinder Jan Wessels. Viele Bauteile der von ihnen präsentierten Gefährte stammen vom Schrottplatz, etwa Räder, Pumpen, Propeller oder Uhren.

Die Maker Faire Hannover öffnet am Samstag und Sonntag, 6. und 7. Juni jeweils von 10 bis 18 Uhr. Ein Tagesticket kostet 11 Euro, ein Familienticket für zwei Erwachsene mit bis zu zwei Kindern 20 Euro. Veranstalter ist das Magazin Make: (vormals c’t-Hacks), das bei einer Tochter des c’t-Verlags Heise Medien erscheint. Wer es nicht nach Hannover schafft, kann sich am 3. und 4. Oktober auf der Maker Faire Berlin Anregungen fürs kreative Basteln zu holen. (tig@ct.de)

Literatur

[1] Tim Gerber, Ansteckend, Die Highlights der Maker Faire Hannover 2014, c’t 17/14, S. 64

c't Infos zur Maker Faire Hannover: ct.de/yu6r

Das feuerspeiende Roboter-Schoßhündchen LRRY-1 wird von seinem Herrchen Lyle Rowell auf dem Außengelände des HCC ausgeritten.

Am Körper tragbare Elektronik ist ein Schwerpunkt der Maker Faire. Mit LEDs zum Aufbügeln wird das Party-Kleid zum ultimativen Hingucker.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

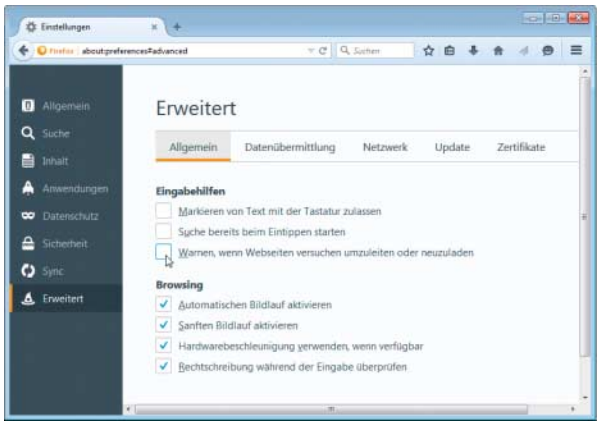
Firefox mit Digitaler Rechteverwaltung (DRM)

Firefox 38 verfügt über eine eingebaute Digitale Rechteverwaltung (DRM). Der Browser kann somit DRM-geschützte HTML5-Videos und -Audios direkt abspielen. Das erleichtert beispielsweise die Nutzung von Streaming-Diensten wie Netflix: Eine zusätzliche Installation der Silverlight-Erweiterung ist zukünftig überflüssig. Zuständig für die Rechteverwaltung ist Primetime, ein Content-Decryption-Module (CDM) von Adobe. Es ist derzeit nur für Windows verfügbar.

Die Erweiterung wird automatisch mit Firefox installiert und ist standardmäßig aktiviert. Wer das Programm nicht auf seinem Rechner haben möchte, kann es über die Einstellungen im Abschnitt „Inhalt“ löschen: Dazu müssen Nutzer das Häkchen bei „Inhalte mit DRM-Kopierschutz wiedergeben“ entfernen. Alternativ lässt sich das Modul auch deaktivieren, ohne dass es vom Rechner verschwindet.

Neu gestaltet haben die Entwickler die Browser-Einstellungen: Sie öffnen sich nun in einem Browser-Tab – und nicht mehr in vielen kleinen Fenstern. Die Umgestaltung soll das Design bei den verschiedenen Betriebssystemen und Geräten vereinheitlichen. Nutzer können die Optionen direkt über die Adressleiste mit about:preferences aufrufen.

Firefox unterstützt außerdem Ruby-Annotations, die etwa bei japanischen Schriftzeichen Hinweise zur Betonung und Bedeutung liefern. Die Entwickler haben zudem „verschiedene Sicherheitslücken“ gestopft. (dbe@ct.de)



Wie bei Chrome sind die Einstellungen von Firefox nun in einem Browser-Tab untergebracht.

Typo3 und Neos trennen sich

Die Typo3 Association und das Team hinter dem CMS Typo3 Neos wollen künftig getrennte Wege gehen. Derzeit werden die Details zur Abspaltung diskutiert. Außerdem sollen die Mitglieder der Association in einer Abstimmung entscheiden, wie viel Unterstützung sie dem Neos-Team in der Umstellungsphase und darüber hinaus geben möchten.

Typo3 und Neos seien eigenständige Produkte, heißt es, weshalb eine organisatorische Trennung sinnvoll sei. Das Neos-Team könne sich dann auf seine eigene Produktstrategie konzentrieren. Die Beteiligten verstehen die Abspaltung als „kooperativen Prozess“: Man wolle Spannungen und die Verschwendung von Ressourcen vermeiden. Beide Communitys wollen sich weiterhin austauschen und die über mehrere Jahre entwickelte Freundschaft erhalten. (dbe@ct.de)

Tone überträgt URLs per Sound

Google hat für seinen Chrome-Browser ein experimentelles Plug-in veröffentlicht, das URLs per Audiosignal an nahestehende Computer übertragen kann (siehe c’t-Link). Die Tone genannte App platziert ein kleines Megafon-Symbol in der Adresszeile des Browsers. Einmal gedrückt, wandelt es die ausgewählte URL in ein Audiosignal um, das über die Lautsprecher ausgegeben wird. Alle Rechner mit installiertem Plug-in und aktiviertem Mikrofon in Hörreichweite geben ein Hinweisfenster aus, über das der Nutzer direkt zur URL wechseln kann.

Die Entwickler fanden die Funktion besonders in Meetings hilfreich, in denen sie schnell Websites verteilen konnten. Die Übertragung funktioniert weder durch Wände noch in allen Situationen: Ohne Internetverbindung klappt der Transfer zwischen den Geräten nicht. (mho@ct.de)

c't Experimentelles Tone-Plug-in: ct.de/ybny

Adblock Plus entwickelt Android-Browser

Der umstrittene Online-Werbeblocker Adblock Plus hat einen eigenen Web-Browser für Android entwickelt und als Beta-Version veröffentlicht. Der Adblock Browser soll beim Aufruf von Webseiten automatisch „störende“ Werbung blockieren. Anzeigen, die als „nicht störend“ eingestuft wurden, filtert der Browser nicht. Nutzer können in den Einstellungen aber auch jegliche Werbung unterdrücken lassen.

Der Browser basiert auf Firefox für Android. Zwar unterstütze dieser Erweiterungen, darunter auch Adblock Plus, heißt es auf der Website des Unternehmens. Doch Google habe Adblock Plus aus seinem Play Store entfernt, da die Software eine andere App störte. Außerdem sahen sich die Adblock-Entwickler durch die Bedienoberfläche zu sehr eingeschränkt.

Kritiker von Adblock Plus bemängeln die fehlende Transparenz beim Abstimmungssystem. Hiermit entscheidet die „Adblock-Plus-Community“, welche Werbung als „störend“ geblockt wird. Werbeunternehmen und Medienhäuser stört, dass sie für eine Aufnahme in die Whitelist von Adblock Plus zur Kasse gebeten würden. Eine Klage von Zeit Online und dem Handelsblatt gegen Adblock Plus hatte das Landgericht Hamburg allerdings abgewiesen. (dbe@ct.de)

„Instant Articles“: Medien veröffentlichen auf Facebook

Mehrere Medien aus den USA, Großbritannien und Deutschland wollen bei Facebook künftig komplette Artikel mit Foto-Galerien und Videos veröffentlichen. Bisher ist nur das Posten von Artikel-Anreißern samt Link möglich. Die „interaktiven Inhalte“ werden direkt in der Facebook-App abrufbar sein.

Laut Facebook sollen die „Instant Articles“ zehnmal schneller laden als mobile Websites. Außerdem will Facebook für eine optimale Darstellung der Medieninhalte auf den Mobilplattformen sorgen. Die Medienhäuser haben die Möglichkeit, Anzeigenplätze zu verkaufen – die Erlöse dürfen sie komplett behalten. Wenn sie Facebook als Vermarkter nutzen, stehen ihnen 70 Prozent der Werbeeinnahmen zu. In Deutschland beteiligen sich Spiegel Online sowie Bild.de an „Instant Articles“. (dbe@ct.de)

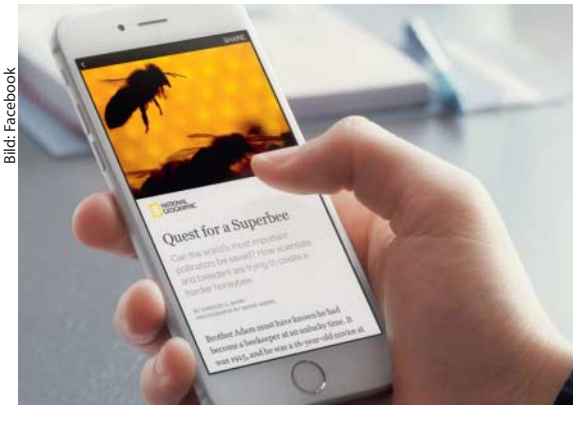


Bild: Facebook

Mehrere Verlage veröffentlichen komplette Artikel bei Facebook. Die Inhalte sollen schneller als mobile Websites laden.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Ulf Buermeyer

Vorratsdatenspeicherung 2.0

Die geplante Regelung zur „Höchstspeicherfrist“ von Daten

Ist der neue Gesetzentwurf zur Vorratsdatenspeicherung ein Frontalangriff auf eine freiheitliche Gesellschaft – oder ein unverzichtbares und grundrechtsverträgliches Ermittlungsinstrument, wie Bundesjustizminister Heiko Maas behauptet?

Diesmal soll der Schuss wirklich sitzen: 2010 hat das Bundesverfassungsgericht Version 1.0 der deutschen Regelung zur Vorratsdatenspeicherung verworfen, 2014 hat der Europäische Gerichtshof auch die zugrunde liegende Richtlinie gekippt. Mit ihrem neuen Anlauf möchte die Große Koalition aus CDU und SPD alles richtig machen. Seit dem 15. Mai liegt ein Gesetzentwurf vor, der nun im Eiltempo zum Gesetz durchgedrückt werden soll.

Auf den ersten Blick haben die Autorinnen und Autoren aus dem Justizministerium solide Arbeit abgeliefert. In zahlreichen Vorschriften haben sie detaillierte Vorgaben des Bundesverfassungsgerichts aufgenommen, mitunter direkt per Copy & Paste. Vor allem das Thema Datensicherheit der Vorratsdaten bei den rund 1000 verpflichteten Providern nimmt breiten Raum ein. Gleichwohl wird der Entwurf massiv kritisiert – zu Recht.

Der schwarz-rote Vorschlag will Grundrechte nur so weit schützen, wie es Karlsruhe und Luxemburg zwingend verlangt haben. So schrammt der Entwurf konsequent an der Leitplanke dessen entlang, was die Gerichte gerade noch für zulässig gehalten haben. Es entsteht der Eindruck, als würden Grundrechte allenfalls zähneknirschend geachtet. Von einer ehrlichen Abwägung zwischen den „Bedürfnissen einer wirksamen Strafrechtspflege“, wie es das BVerfG formuliert, und den Freiheitsrechten der Bürgerinnen und Bürger ist nur wenig zu spüren – am ehesten noch bei der Vier-Wochen-Frist für die Speicherung von Standortdaten.

In vielen Details zeigt sich die wenig grundrechtsfreundliche Grundhaltung: So regelt der Entwurf den Abruf von Verkehrsdaten wie etwa Handy-Verbindungen und Standortdaten zwar eigentlich differenziert – nach einem Absatz sollen „sowieso“ durch Provider gespeicherte Daten abgerufen werden dürfen, nach einem anderen Absatz unter strengeren Voraussetzungen auch die Vorratsdaten. Der erste Absatz verweist allerdings auf eine weitere Verweisung auf „andere gesetzliche Vorschriften“. Prompt fürchtete etwa der AK Vorrat, dass dieses Pingpong-Spiel des Gesetzgebers am Ende auch Vorratsdaten betreffen könnte. Das dürfte zwar letztlich nicht zutreffen – aber wem der Schutz der Grundrechte wirklich am Herzen liegt, der sollte so zentrale Fragen wie den Abruf der Vorratsdaten eindeutiger regeln.

Ein weiteres heißes Eisen: der Richtervorbehalt. Grundsätzlich soll stets ein Gericht über den direkten Abruf von Vorratsdaten entscheiden. In den meisten Fällen, in denen Vorratsdaten eine Rolle spielen, soll das aber nicht gelten: Wenn die Polizei wissen möchte, wer zu einem bestimmten Zeitpunkt eine IP-Adresse genutzt hat, dann muss der Provider unter Rückgriff auf Vorratsdaten Auskunft geben – selbst bei geringfügigen Tatvorwürfen wie Beleidigungen in einem Online-Forum. Hier sieht der Entwurf weder einen Richtervorbehalt vor, noch eine Beschränkung auf erhebliche Straftaten. Zwar hatte das Bundesverfassungsgericht diesen Freifahrtschein für die sogenannte Bestandsdatenabfrage in seinem Urteil von 2010 selbst ausgestellt. Es stellte aber schon 2012 fest, dass auch solche Abfragen in das Telekommunikationsgeheimnis eingreifen – der Entwurf übergeht dies.

Überwachungs-Gesamtrechnung

Gravierender als die Kritik im Detail wiegen allerdings grundsätzliche Bedenken gegen eine anlasslose Speicherung im Hinblick auf deren Verhältnismäßigkeit und die „Überwachungs-Gesamtrechnung“. Letztere bedeutet dem Bundesverfassungsgericht zufolge, dass der Gesetzgeber bei einer Entscheidung über neue Datenspeicherungen stets im Blick behalten muss, welche Daten bisher bereits abgerufen werden können. Damit soll eine Salami-Taktik vermieden werden, bei der Maßnahmen für sich betrachtet in Ordnung gehen mögen, aber in der Gesamtschau eine Totalüberwachung ermöglichen.

Dr. Ulf Buermeyer, LL.M. (Twitter: @vieux renard) ist ehemaliger wissenschaftlicher Mitarbeiter des Bundesverfassungsgerichts und Richter am Landgericht Berlin. 2013/2014 erwarb er einen Master of Laws (LL.M.) an der Columbia Law School in New York City.

Spätestens seit den Snowden-Enthüllungen wissen wir, dass die Five-Eyes-Staaten eine vollständige Erfassung des Internet- und Mobilfunkverkehrs weltweit anstreben; deutsche Stellen haben auf diese Datenberge mindestens begrenzten Zugriff. Außerdem können Polizei und Justiz schon heute auf die von Providern freiwillig gespeicherten Verkehrsdaten und auf jede Menge Inhaltsdaten zugreifen, etwa auf E-Mails und Profile bei Google, Facebook und vielen anderen Telemediendiensten. Ist vor dem Hintergrund dieser bereits existierenden Möglichkeiten eine zusätzliche nationale Vorratsdatenspeicherung zu rechtfertigen? Dieses Problem spricht der Gesetzentwurf nicht an.

Verhältnismäßig ist ein so massiver Eingriff in die Grundrechte der Bürgerinnen und Bürger nur, wenn er geeignet, erforderlich und angemessen ist. Das Bundesverfassungsgericht hatte 2010 noch geurteilt, dass dies unter strengen Voraussetzungen der Fall sein könne. Seither ist wiederum viel geschehen: 2011 veröffentlichte das Max-Planck-Institut in Freiburg (MPI) eine Studie zu den Erfolgen der Vorratsdatenspeicherung 1.0. Ergebnis: Ein positiver Effekt selbst einer sechsmonatigen Speicherung auf die Strafverfolgung lässt sich nicht nachweisen. Auch eine Evaluation der EU-Kommission zum Nutzen der VDS in allen EU-Staaten verlief ergebnislos. Der Gesetzentwurf geht auf diese gravierenden Indizien gegen die Effektiviät einer VDS nicht ein; das entscheidende Gutachten des MPI wird auf 55 Seiten nicht einmal erwähnt.

Das Totschweigen der eigentlichen verfassungsrechtlichen Probleme ist verräterisch. Denn scheinbar akribisches Abschreiben von ausgewählten Details aus den Urteilen des BVerfG und des EuGH ersetzt keine überzeugende Antwort auf zwei Fragen: Warum soll eine nicht einmal nachweisbar wirksame Maßnahme verhältnismäßig sein? Ergibt die Überwachungs-Gesamtrechnung nicht, dass unser Gemeinwesen längst weit in den roten Bereich gedriftet ist, was die Achtung der Privatsphäre angeht?

Polizei und Justiz haben in den fünf Jahren seit dem Ende der Vorratsdatenspeicherung in Deutschland keinesfalls vor „dem Verbrechen“ kapitulieren müssen. Im Gegenteil haben sie auch ohne Vorratsdaten in der digitalen Welt zahlreiche Ermittlungsmöglichkeiten, von denen ihre Kollegen noch in den 1990er Jahren nur träumen konnten. Dabei sollten wir es belassen: In einem Rechtsstaat dürfen Sicherheitsbehörden nun einmal nicht alles, was technisch möglich wäre. (hob@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

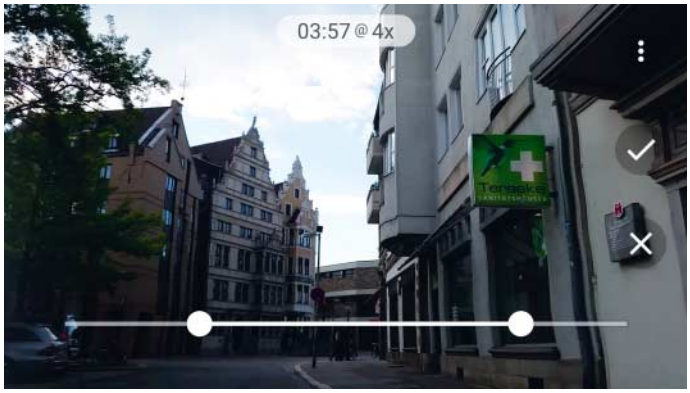
Zeitraffer-Videos mit Android und Windows Phone

Die meisten Handyvideos sind entweder langweilig oder verwackelt – oder beides. Hyperlapse Mobile von Microsoft hilft. Die kostenlose App für Windows Phone und Android rafft Videos direkt auf dem Smartphone um das 2- bis 32-fache und dämpft Wackler. So schnurrt ein länglicher Spaziergang zu einem rasanten Zwei-Minuten-Film zusammen. Beim Ausprobieren auf einem Galaxy S5 konnten wir ein maximal 20 Minuten langes Video importieren, die Konvertierung dauerte rund eine Viertelstunde.

Hyperlapse errechnet aus den Smartphone-Aufnahmen ein 3D-Modell der Umgebung samt dem Pfad des Filmenden durch diese Umgebung. Im nächsten Schritt wird der Pfad räumlich und zeitlich geglättet: Die räumliche Glättung beseitigt Wackler, wobei Pixel aus verschiedenen Frames kombiniert werden. Die zeitliche Glättung beschleunigt langsame Abschnitte wie das Warten an einer roten Ampel. Details erklärt Microsoft in einem Video (siehe c't-Link).

Die Windows-Phone-Version läuft auf aktuellen Lumia-Modellen (z. B. 435, 530, 730). Die Android-Version befindet sich in der Betaphase und unterstützt bislang ein gutes Dutzend Modelle. Installieren kann man sie nach dem Beitritt in die Google-Plus-Community von Hyperlapse. Außerdem gibt es eine Desktop-Variante für Windows 64 Bit. Eine Alternative für iOS ist Hyperlapse von Instagram.

(cwo@ct.de)



Hyperlapse beschleunigt Videos um das 2- bis 32-fache.

Termine schneller eintippen

Meet blendet den Kalender im Tastaturfeld ein.

Die Entwickler der Kalender-App Sunrise haben diese um eine Alternativ-Tastatur für Android und iOS erweitert: „Meet" zeigt statt Buchstaben einen Ausschnitt aus dem Kalender des Nutzers. Das ist praktisch, wenn man in einer Mail oder Chat-Nachricht Terminvorschläge machen will: Man tippt einfach seine Zeitfenster an, Meet verwandelt die Eingaben in einen Link, den man auf beliebigem Weg verschicken kann. Der Empfänger wählt einen der vorgeschlagenen Termine aus, fertig ist die Verabredung. Sunrise spielt unter anderem mit Exchange-, Google- und iCloud-Kalendern zusammen; das Entwickler-Team gehört seit Kurzem zu Microsoft.

(Daniel Wagner/cwo@ct.de)

c't Alle Apps dieser Seite unter ct.de/ygm2

App singt Kinder in den Schlaf

Wenn das Baby um 2:34 Uhr partout nicht mehr schlummern will, die Eltern aber sehr wohl, sorgt SleepHero vielleicht doch für eine ruhige Nacht. Die iOS-App beschallt das Kinderzimmer mit Grillenzirpen, Kaminfeuerknistern oder mit von den Eltern eingesungenen Schlafliedern. Dank „Autopilot" auch automatisch, sobald das Baby zu plärren anfängt.

Die Basisversion mit zehn Geräuschen und maximal zehn Minuten Abspieldauer ist gratis, die Premiumversion inklusive Kühlschrankbrummen, Herzschlag und weiteren Sounds kostet 3,99 Euro. Entwickler Rob Tong hat die App an seinen Kindern getestet, ohne schlechtes Gewissen. „Aber bitte beachten Sie, dass SleepHero kein Ersatz für liebevolle Eltern ist. Das kommt dann vielleicht in der nächsten Version", scherzt er. (cwo@ct.de)

SleepHero: Hauptsache, das Baby schläft.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Neuer Masterstudiengang Computerspielwissenschaften

An der Universität Bayreuth startet zum Wintersemester 2015/16 ein neuer Masterstudiengang, der sich wissenschaftlich mit dem Thema Computerspiele auseinandersetzt. Das auf vier Semester angelegte Studium verbindet medien- und technikwissenschaftliche Inhalte und bietet Teilnehmern die Möglichkeit, sich durch Wahl fachrelevanter Lehrveranstaltungen in eine von vier Richtungen zu spezialisieren.

Während beim „Media Scholar (Games)“ die medienwissenschaftliche Betrachtung von Computerspielen und Spielkulturen im Mittelpunkt steht, soll die Spezialisierung „Computer Scientist (Games)“ das Rüstzeug für eine spätere Tätigkeit als Informatiker im Computerspiel-Umfeld liefern. Stärker praxisorientiert sind die Spezialisierungen „Game Designer“ (konzeptionelle Spielentwicklung) sowie „Game Developer“ (Spieleprogrammierung), die beide zudem auf die Gründung eines Entwicklerstudios vorbereiten.

Uni-Angaben zufolge steht eine moderne technische Ausstattung zur Verfügung, darunter branchenübliche Software, ein interaktives Labor sowie ein Motion-Capturing-System. „Bayreuth bietet aber noch mehr“, unterstreicht Jochen Koubek, Professor für Digitale Medien und Studiengangsmoderator. „Wir leben eine intensive Spielkultur, wir trainieren das erste E-Sport-Team an einer deutschen Hochschule, es gibt ein Spielemagazin und einen Blog zu diesem Thema. Außerdem organisieren wir regelmäßig Abende für Brett- und Computerspiele und beteiligen uns an GameJams.“

Interessenten sollten einen Bachelor-Abschluss mit Games-Bezug vorweisen können beziehungsweise ein Studium der Medienwissenschaft oder der Informatik abgeschlossen haben, in dem auch Spiele behandelt wurden. Bewerbungen müssen bis zum 15. Juli eingereicht werden. Ende Juli steht ein Termin für die mündliche Prüfung im Rahmen des Eignungsverfahrens an. Das Bewerbungsformular ist über den nachfolgenden c’t-Link erreichbar. (pmz@ct.de)

c't Games-Master: ct.de/ybch

Bild: Uni Bayreuth

Computerspiel-Welten sind auch für die Forschung interessant. Ein neuer Masterstudiengang der Uni Bayreuth verbindet jetzt Medienwissenschaften und Informatik.

Anzeige

Weiterbildungsstudium „Spielanalyse im Sportbereich“

Computergestützte Spiel- und Trainingsanalysen gehören im Profisport heute zum Standard. Dazu müssen aber zunächst qualitative und quantitative Merkmale einzelner Spieler sowie des gesamten Teams systematisch erfasst werden. Das Institut für Kognitions- und Sportspielforschung (IKS) der Deutschen Sporthochschule in Köln bietet jetzt den nach eigenen Angaben „ersten interdisziplinär und sportartenübergreifend angelegten universitären Studiengang für Spielanalyse für die Berufsfelder Sport, Medien und Technologie“ an.

Der berufsbegleitende Studiengang „Spielanalyse“ dauert zwei Jahre und schließt mit dem „Master of Arts“ ab. In sieben Modulen lernen Teilnehmer unter anderem leistungsdiagnostische Testverfahren kennen und bekommen beigebracht, wie sportwissenschaftliche Daten analysiert und ausgewertet werden. Weitere Studieninhalte sind psychologische und statistische Aspekte der Spielanalyse, der Einsatz von Software-Systemen und Datenbanken sowie Talent-Theorien und Modelle.

Der Studiengang startet im Wintersemester 2015/16, die Teilnehmerzahl ist auf 20 begrenzt. Bewerber müssen ein abgeschlossenes Studium (mindestens 180 CP) an einer wissenschaftlichen Hochschule sowie Berufserfahrung im Bereich Spielanalyse nachweisen (siehe c’t-Link). Pro Semester finden zwei Präsenzwochen à sechs Unterrichtstagen an der Sporthochschule in Köln statt. Die Kosten belaufen sich inklusive Sozialbeitrag auf rund 2100 Euro pro Semester. Die Bewerbungsfrist endet am 30. Juni. (pmz@ct.de)

c't Spielanalyse: ct.de/ybch

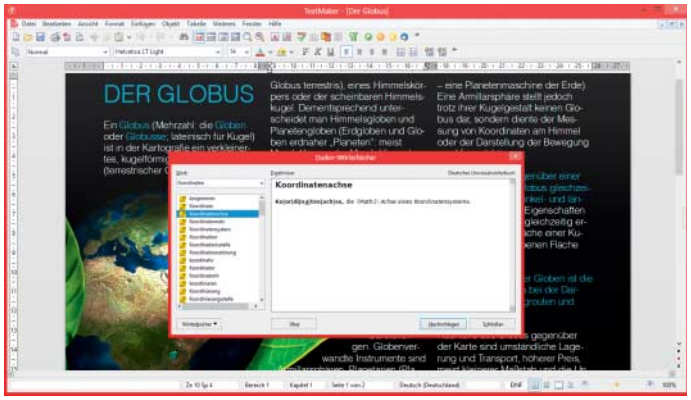
Bild: IKS

Daten schießen zwar keine Tore – sie können aber helfen, Stärken und Schwächen von Spielern und Mannschaften zu erkennen.

© Copyright by Heise Medien

SoftMaker Office 2016 mit vielen Verbesserungen

Die Bürosoftware SoftMaker Office ist in einer neuen Version für Windows-PCs erschienen. Laut Hersteller bietet die Version 2016 rund 400 Verbesserungen gegenüber der Vorgängerin. Neben dem Textprogramm TextMaker, der Tabellenkalkulation PlanMaker und der Präsentationssoftware Presentations mit klassischer Oberfläche ohne Ribbon kommt in der 70 Euro teuren Standard-Version ein von SoftMaker angepasstes und mit Zusatzfunktionen erweitertes Thunderbird hinzu, das als E-Mail-Programm und Terminmanager fungiert. Die 100 Euro teure Professional-Variante enthält darüber hinaus den Duden-Korrektor als Rechtschreib- und Grammatikprüfung sowie zwei Duden- und vier Langenscheidt-Wörterbücher. Beide Varianten umfassen jeweils drei Lizenzen.



Die Professional-Variante von SoftMaker Office 2016 für Windows enthält den Duden-Korrektor sowie zusätzliche Duden- und Langenscheidt-Wörterbücher.

Der Nürnberger Hersteller verspricht eine hohe Kompatibilität zu Microsoft Office. Dazu hat SoftMaker die Dateifilter gleichermaßen für Microsofts alte und neue Dokumentformate überarbeitet. Die SoftMaker-Anwendungen sollen manche Microsoft-Office-Dateien nun sogar schneller öffnen, als Programme aus Redmond dies können. Von Grund auf neu programmiert wurde laut SoftMaker die Tabellenkalkulation PlanMaker, die jetzt bis zu eine Million Zeilen und 16 384 Spalten sowie Excel-2016-kompatible Pivot-Tabellen unterstützt. Auch die bedingten Formatierungen sollen denen von Excel 2016 entsprechen, das sich derzeit noch in der Testphase befindet. Darüber hinaus kann SoftMaker Office zusätzlich zu PDF E-Books im Epub-Format ausgeben.

In Firmennetzwerken lässt sich SoftMaker Office nun auch vollautomatisch per GPO (Group Policy Object) und SCCM (System Center Configuration Manager) installieren. Administratoren können zum Beispiel über Gruppenrichtlinien verhindern, dass Nutzer unkontrolliert Updates installieren oder das voreingestellte Standard-Dokumentformat ändern.

SoftMaker Office 2016 läuft auf Windows-Systemen ab XP bis einschließlich Windows 10 und stellt nur geringe Ansprüche an die Hardware. Auch auf kleinen Netbooks und Windows-8-Tablets soll sich die Bürosoftware problemlos nutzen lassen.

(db@ct.de)

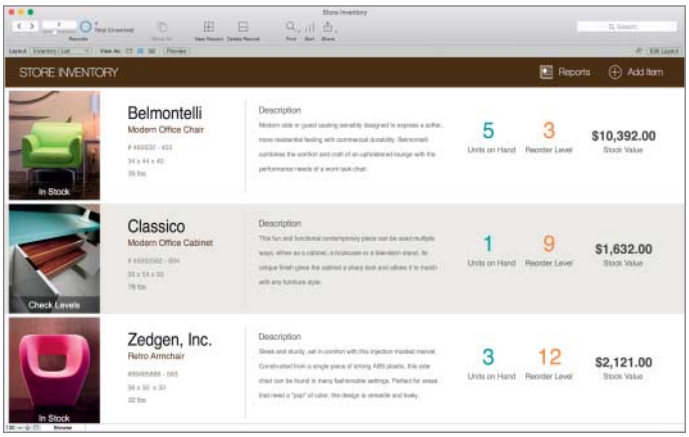
c't Testversion: ct.de/ybb1

FileMaker mit erweitertem Support für Mobilgeräte

Die Entwicklerdatenbank FileMaker 14 öffnet zum Programmieren, Aufbereiten und Untersuchen von Skripten einen eigenen Dialog als umfassenden Arbeitsbereich. Der integrierte Editor beherrscht Wort-Vervollständigung sowie automatische Nachschlagefunktionen für Befehle. Die Webserver-Komponente WebDirect von FileMaker Server passt ihre Werkzeugleiste automatisch der kleinen Darstellungsfläche mobiler Browser an.

Im Launch-Center lassen sich bis zu 29 Schaltflächen für Datenbank-Anwendungen mit Icons platzieren. Das Launch-Center soll bei allen FileMaker-14-Ausführungen – unter Mac OS, Windows, iOS oder im Web-Browser – gleich aussehen.

Eine Einzellizenz für FileMaker Pro unter Windows oder Mac OS kostet 415 Euro oder 11 Euro/Monat; ein Upgrade, ausgehend von FileMaker ab Version 11, gibt es für 249 Euro. Für FileMaker Pro Advanced mit zusätzlichen Entwicklungswerkzeugen sind 653 Euro oder 17 Euro/Monat beziehungsweise 392 Euro für ein Upgrade zu berappen. Preise für FileMaker Server beginnen bei 1242 Euro oder 35 Euro/Monat. Die Option, FileMaker-Anwendungen mit einer kostenlosen Runtime-Lizenz der Datenbank zu vermarkten, ist weggefallen. (hps@ct.de)



Inhalte einer FileMaker-Datenbank lassen sich nicht nur übers Web abfragen, sondern auch lokal oder übers LAN mit FileMaker Pro.

Duden-Korrektor für InDesign neu aufgelegt

Für die DTP-Software Adobe InDesign und den Texteditor InCopy wurde der Duden-Korrektor aktualisiert. Die Version 11 enthält nun das Vokabular der 11. aktualisierten Auflage des Duden-Fremdwörterbuchs mit mehr als 1000 Neuaufnahmen und kommt mit Begriffen wie tracken, Desinvestment und cinephil zurecht.

Die Rechtschreibprüfung erfolgt nach den aktuellen Rechtschreibregeln. Bei der Korrektur kann der Anwender wie schon zuvor zwischen fünf Prüfstilen wählen: Duden-Empfehlung, Presse, konservativ, progressiv und tolerant. Darüber hinaus bietet das Korrekturwerkzeug eine Stilprüfung und einen Thesaurus.

Der Duden-Korrektor kommt als Plug-in für InDesign und InCopy und kostet pro Arbeitsplatz knapp 280 Euro. Für Pflege, Weiterentwicklung und Vertrieb der Software ist mittlerweile die Schwetzinger Firma EPC mit ehemaligen Duden-Mitarbeitern zuständig – das Bibliographische Institut, der Verlag hinter dem Duden, hatte Entwicklung und Vertrieb der Korrektursoftware im Jahr 2013 eingestellt. Die sprachlichen Inhalte entsprechen laut EPC weiterhin den Duden-Werken und werden von der Duden-Redaktion gepflegt.

(db@ct.de)

c't Textversion: ct.de/ybb1

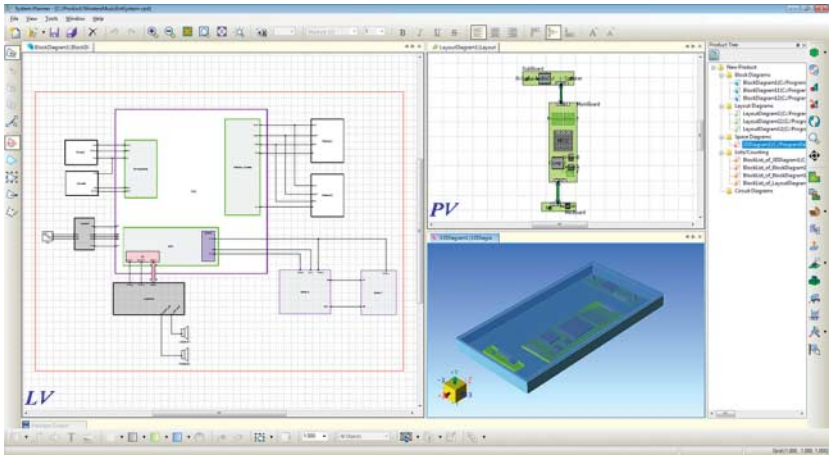
© Copyright by Heise Medien

Teamfähig: Zuken CR-8000 Version 2015

Mit der Version 2015 entwickelt sich die ECAD-Software CR-8000 weiter vom Leiterplatten-orientierten Layout-Werkzeug zur umfassenden Design-Umgebung für komplexe elektronische Systeme. Im Vordergrund steht eine teamorientierte Produktentwicklung, die zahlreiche internationale Standards unterstützt. Design-Daten und Bibliotheken stehen dabei standortübergreifend zur Verfügung. Funktions- und Regelblöcke lassen sich wiederholt verwenden, was Entwicklungszeiten verkürzt. An der Verwaltung von Entwurfsregeln können sich mehrere Teammitglieder beteiligen.

Bei Systemen aus mehreren Baugruppen ist eine durchgängige Bearbeitung in 2D und 3D möglich. Besonders bei komplizierten Gehäuseformen werden mechanische Fehler dadurch frühzeitig entdeckt und die Zusammenarbeit mit MCAD-Software erleichtert. CR-8000 ist für größere Entwicklungsteams gedacht und als individuell konfektioniertes Paket direkt vom Hersteller Zuken zu beziehen. Lizenzgebühren liegen im fünfstelligen Euro-Bereich je Arbeitsplatz.

(Mathias Poets/hps@ct.de)



CR-8000 erleichtert die Systementwicklung auf Basis mehrerer Baugruppen.

Modellpflege beim Altium Designer

Das Update des Altium Designers auf Version 15.1 erleichtert den Alltag des Anwenders in zahlreichen Details. Im Fokus stehen dabei Optimierungen beim Entwurf von Leiterplatten mit hohen Signalfrequenzen und die Gestaltung von Schutzfolien (Coverlay) bei Projekten mit flexiblen Leiterplatten. Ergebnisse lassen sich nun auch im universellen 3D-PDF-Format exportieren und Fertigungsdaten lassen sich nach den neuesten Spezifikationen des Gerber-X2-Standards ausgeben. Zum Verwalten von Durchkontaktierungen gibt es einen Drill-Pair Manager. Weitere Verbesserungen erhöhen den Bedienkomfort. Preise für Altium Designer beginnen bei 6800 Euro einschließlich Wartungsvertrag über 12 Monate. Studenten dürfen die Vollversion für eine jährliche Gebühr von 96 Euro nutzen.

(Mathias Poets/hps@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Updates für Microsofts Vertriebssoftware

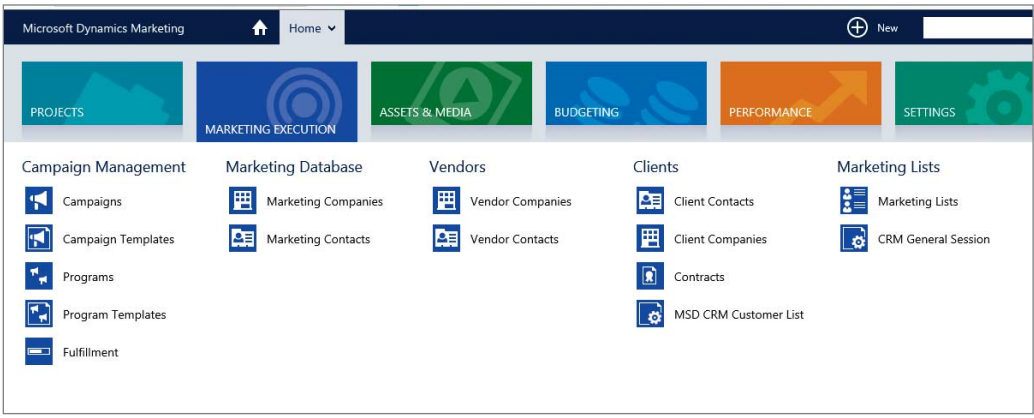
Im Rahmen der sogenannten Spring Wave Updates hat Microsoft Neuausgaben seiner Anwendungen fürs Customer Relationship Management (CRM) fertiggestellt.

Dynamics CRM Online soll sich enger als bisher mit Microsofts Office-Anwendungen verzahnen – zum Beispiel über die neue CRM-App für Outlook. Gleichermaßen für CRM Online wie für das auf strategische Belange ausgerichtete Dynamics Marketing bringt das Update anpassbare Dashboards mit Geschäfts- und Marktinformationen. Für deren Bereitstellung ist der Webdienst Power BI zuständig. Die Grafiken und Berichte der Dashboards definiert man selbst, entweder übers Web mit Power BI oder lokal mit dem Power-BI-Designer. Datenmodelle mit Informationen dazu, wie die Datenspalten miteinander verknüpft sind, formuliert man lokal mit Excel. Abfragen an die freigegebenen Berichte kann man statt in einer abstrakten Query Language à la SQL in natürlicher (englischer) Sprache formulieren.

Der Dienst Social Engagement hat eine neue Bedienoberfläche erhalten. Mit deren zusätzlichen Filteroptionen kann man Community-Beiträge nach Typ, Verfasser, Adressaten und zusätzlichen Labels selektieren. Außerdem hat Microsoft den Dienst für mehr als bloße Stimmungsanalysen ausgerichtet, damit man Community-Mitglieder mit seiner Hilfe leicht von sich aus ansprechen kann.

Mit dem Augenmerk auf Kundendienst-Mitarbeiter hat Microsoft die vor Jahresfrist eingekaufte Support-Anwendung Parature aufpoliert: Ihre Webseiten zu den Marken und Produktbereichen eines Unternehmens soll man jetzt leichter aufeinander abstimmen können. Solche Anpassungen sollen die Service-Mitarbeiter aber nicht mit unnötigen Änderungen belasten, wenn sie etwa nach einer Kundenanfrage in internen Geschäftsanwendungen recherchieren müssen..

(hps@ct.de)



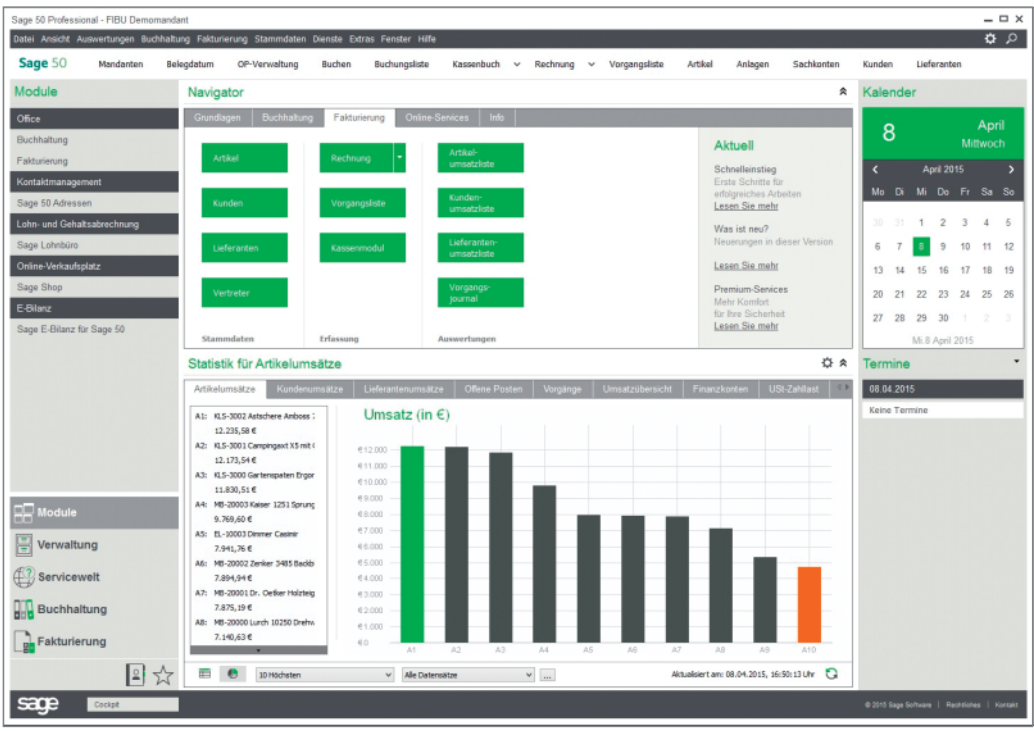
Microsoft Dynamics Marketing hilft, Kampagnen ebenso wie Kunden, Händler und vertriebsbezogene Listen zu verwalten.

Neue Einsteiger-Produkte von Sage

Die Unternehmensanwendungen der Serie Sage 50 sind für Betriebe mit bis zu 20 Mitarbeitern gedacht und sollen beim Hersteller Sage die Nachfolge der Linien PC Kaufmann und GS antreten. Die vor Ort zu installierende, modulare Software ist in unterschiedlich mächtigen Komplettausführungen sowie als Einzelanwendungen für Auftragsbearbeitung und Warenwirtschaft verfügbar. In der kachelorientierten Bedienoberfläche stehen viele Funktionen ohne den Zwischenschritt einer Menüauswahl bereit. Über den optionalen Smart Finder recherchiert man gleichzeitig in Programmfunktionen, Stammdaten und Auftragsdokumenten nach Suchtexten. Sage hat die Software von einem Wirtschaftsprüfungsinstitut auf Einhaltung der GOBD (Grundsätze zur ordnungsmäßigen Führung und Aufbewahrung von Büchern, Aufzeichnungen und Unterlagen in elektronischer Form sowie zum Datenzugriff) zertifizieren lassen.

Lizenzen für die Komplettanwendungen kann man zu Nettopreisen ab 20 Euro je Nutzer und Monat mieten. Dabei lassen sich einzelne Features und Nutzerkonten zu Beginn jedes Monats dazubuchen oder abbestellen. Alternativ kann man ab 349 Euro Lizenzen für festgelegte Konfigurationen kaufen. Entsprechend verhält es sich mit den Einzelanwendungen ab 230 Euro oder 15 Euro je Nutzer und Monat. Anwendern von PC-Kaufmann und der GS-Programmpakete gewährt Sage Preisnachlässe für den Umstieg auf Sage 50 und stellt Werkzeuge für die Migration zur Verfügung. Von den GS-Programmen kann man laut Hersteller den kompletten Datenbestand übernehmen, von PC-Kaufmann zumindest die Stammdaten. Beide Produktlinien sollen bis auf Weiteres an neue Vorschriften angepasst werden und dadurch benutzbar bleiben. Neue Features will der Hersteller aber nur in Sage 50 umsetzen.

(hps@ct.de)



Die Bedienoberfläche von Sage 50 ist aus Kacheln ohne 3D-Effekte aufgebaut.

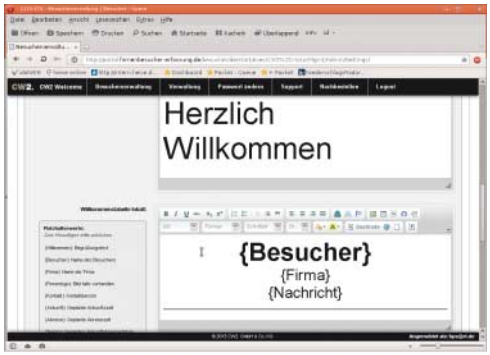
© Copyright by Heise Medien

CW2 betreut Besucher

Der Webdienst CW2 entlastet den Portier am Firmeneingang, wenn es darum geht, Besucher zu betreuen. Das beginnt damit, dass der Dienst etwa auf einem Bildschirm bei der Haustür aktuelle Hinweise für Gäste anzeigt. Am Empfangstresen kann man Besuchern ein Formular mit Verhaltensrichtlinien vorlegen und sich das digital abzeichnen lassen. Auf einem Selbstbedienungs-Terminal oder unter der Ägide eines Pförtners lassen sich persönliche Besucherausweise drucken – für den einmaligen Zutritt oder als Dauerausweis. Der Dienst ist mandantenfähig. Wenn mehrere Firmen in einem Gebäude ansässig sind, kann er je nach Besuchsziel unterschiedliche Aktionen ausführen, unter anderem kann er Mitarbeiter per E-Mail über die Ankunft des Besuchers unterrichten.

Im Übrigen soll CW2 auch den Gastgebern im Betrieb helfen, die Besuche mit den benötigten Ressourcen zu unterstützen, etwa bei einer Hotelbuchung, der Reservierung von Besprechungszimmern oder der Terminplanung mit weiteren Gesprächspartnern. Je nach Funktionsumfang, Mitarbeiterzahl und erwartetem Besucheraufkommen kostet CW2 netto 30 bis 250 Euro/Monat. Für 50 Besuche kann man den Dienst kostenlos testen. (hps@ct.de)

c't Abo und Testzugang: ct.de/yg35



Wie einen Serienbrief kann man mit CW2 einen individuellen Willkommens-Bildschirm layouten.

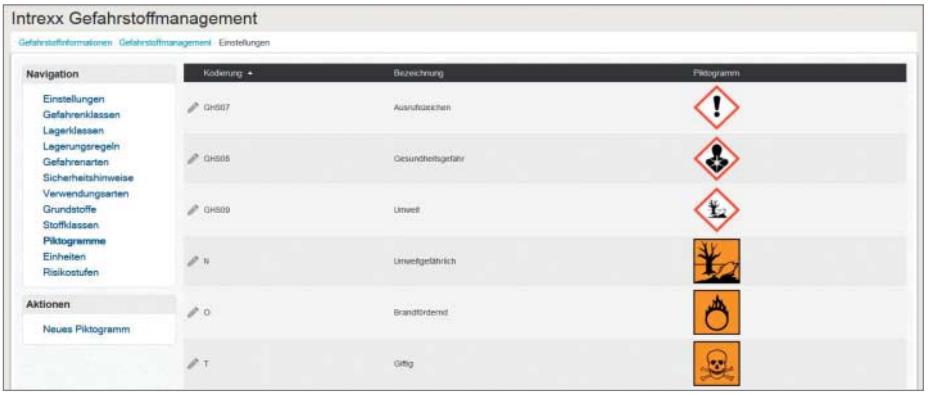
Zentraler Marktplatz für Infrastructure as a Service

Das Startup-Unternehmen DBCE (Deutsche Börse Cloud Exchange) hat nach einjähriger Beta-Phase einen B2B-Marktplatz für Cloud-Ressourcen eröffnet. Unternehmen können darüber ohne Zusatzgebühren direkte Verträge mit Anbietern von Internet-Ressourcen (IaaS, Infrastructure as a Service) abschließen. Anbieter müssen im sogenannten Onboarding nachweisen, dass sie die Anforderungen von DBCE – etwa zum Datenschutz – erfüllen. DBCE sortiert die Anbieter daraufhin in bestimmte Klassen, beispielsweise anhand der Standorte ihrer Rechenzentren. Kunden können von den Anbietern aus dem Marktplatz nicht nur vergleichbare Rechnungsformate erwarten, sondern auch standardisierte Vertragsbedingungen. (hps@ct.de)

c't Portaladresse: ct.de/yg35

Gefahrstoffe korrekt kennzeichnen

Betriebe müssen alle verwendeten Gefahrstoffe – ab dem 1. Juni nicht nur reine Chemikalien, sondern auch Gemische – im Einklang mit den GHS-Vorschriften (Globally Harmonized System of Classification, Labelling and Packaging of Chemicals) kennzeichnen. Außerdem müssen sie dokumentieren, wie und wo sie diese Stoffe lagern, und ihre Mitarbeiter im Umgang mit diesen Substanzen schulen. Die Anwendung Gefahrstoffmanagement 2.0 für das Intrexx-Unternehmensportal soll einerseits die Einhaltung der rechtlichen Vorschriften erleichtern und andererseits möglichst kostensparend zur Vermeidung von Unfällen beitragen. Das Paket enthält eine Datenbank mit mehr als 8000 Gefahrstoff-Datensätzen. Anhand von deren Einträgen lassen sich Hinweise zur Formulierung von Sicherheitsdatenblättern, Betriebs- und Entsorgungsanleitungen formulieren und mit den zugehörigen Piktogrammen ausstaffieren. Außerdem kann man mit der Software Lieferanten und Standorte von Gefahrstoffen verwalten und überprüfen, ob ein Lagerort für bestimmte Gefährdungsklassen geeignet ist. (hps@ct.de)



Intrexx Gefahrstoffmanagement liefert unter anderem Piktogramme und Erklärungen für die Gefährdungsklassen von Chemikalien.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Drahtlose Projektion

Mit Epsons EH-TW6600W sind unschöne Kabelinstallationen passé: Der Heimkino-Beamer nimmt Videosignale auch drahtlos entgegen.

Dank WirelessHD-Modul empfängt der kompakte LCD-Projektor TW6600W drahtlos HDMI-Signale. Epson legt einen WiHD-Sender mit fünf HDMI-Eingängen bei; für den Kontrollmonitor ist ein HDMI-Ausgang vorgesehen. Ein USB-Port am WiHD-Sender lädt 3D-Shutterbrillen.

Die nach vorn gerichtete Funkverbindung ist nur stabil, wenn niemand die Sichtverbindung unterbricht – im Labor sorgten herumlaufende Kollegen und ein Vorhang zwischen Box und Beamer für Aussetzer.

Die im Beamer eingebauten 20-Watt-Stereolautsprecher klingen überraschend gut; für die HiFi-Anlage hat die Box einen optischen Audio-Ausgang. Zur einfachen Positionierung des Beamers vor der Projektionsfläche lässt sich das Objektiv um je ein Viertel der Bildbreite zur Seite verschieben und vertikal um jeweils gut eine halbe Bildhöhe.

Im Cinema-Modus ist die Darstellung angenehm natürlich; die Helligkeit reicht mit knapp 2000 Lumen (1460 Lumen im Eco-Modus) auch für nicht komplett abgedunkelte Wohnzimmer aus. Im echten Heimkino stört eher das dunkelgraue Schwarzbild. Der Dynamik-Modus liefert 2830 Lumen für Präsentationen oder helle Räume, produziert dafür aber leicht überstrahlte, etwas grünstichige Bilder. Selbst im lampenreduzierten Eco-Modus hört man den Lüfter bei leisen Filmszenen noch etwas. Die automatische Blendensteuerung werden die meisten Nutzer aufgrund ihres aufdringlichen Kratzgeräusches deaktivieren. (uk@ct.de)

TW6600W	
LCD-Beamer mit drahtlos-HDMI	
Hersteller	Epson, www.epson.de
Auflösung	1920 × 1080 Bildpunkte
Anschlüsse	2 × HDMI 1.4a (Beamer), 5 × HDMI 1.4a (WirelessHD-Box), VGA, Video, Komponente, USB, RS232, 12-Volt-Trigger
Abmessungen	41 cm × 30,4 cm × 15,7 cm, 6,8 kg
Lieferumfang	WirelessHD-Sender, 3D-Brille, Fernbedienung
Preis	1600 €

Haft-USB

Die MagneticUSB-Kabel der Firma Rosenberger sind mit magnetisch haftenden Host-Steckern bestückt. Das erleichert die Handhabung.

Einige USB-Buchsen sind schlecht erreichbar, bei anderen sieht man die Orientierung nicht und fummelt den Stecker erst einmal falsch herum hinein. Dagegen helfen die MagneticUSB-Kabel: Ihr Host-seitiger Typ-A-Stecker ist leicht teilbar, Magnete halten die beiden Teilstücke zusammen. Man zieht also nicht den Stecker aus der Buchse, sondern trennt den hinteren vom vorderen, roten Teil, das in der Buchse bleibt.

Um die Verbindung herzustellen, genügt es, das Kabelende seinem roten Partner zu nähern – schwupps, ziehen die Magnete die beiden Teile zueinander und schließen den Kontakt. Ganz ohne Hinschauen klappt das nicht immer, weil das Kabelende auch in der um 180 Grad gedrehten Ausrichtung angezogen wird, allerdings deutlich schwächer. Außerdem muss man keine Angst haben, das Kabel durch Herausreißen zu beschädigen – die Magnetverbindung gibt leicht nach. Mit einem separat erhältlichen Magnetstecker kann man mehrere Ports für die Magnetkabel vorbereiten; das ist praktisch für Geräte, die man häufig an verschiedenen Hosts oder Ladegeräten nutzt.

Auf der Geräteseite muss man klassisch stöpseln, außer Kabeln mit Micro-USB-Steckern, die in die meisten Smartphones passen, gibt es auch welche mit Mini-USB- und Typ-B-Steckern – Letztere passen in Hubs und 3,5-Zoll-Festplatten. Im Kurztest traten bei uns keine Probleme auf.

Die Idee hinter MagneticUSB erinnert an Apples MagSafe-Stecker und funktioniert gut, leider bloß mit USB 2.0. (ciw@ct.de)

MagneticUSB 2.0	
USB-2.0-Kabel mit teilbarem Host-Stecker	
Hersteller	Rosenberger, www.magnetic-usb.com
magnetischer Stecker (Host-Seite)	USB 2.0 Typ A
Varianten Geräteseite	Typ Mini-B (80 cm), Typ Micro-B (80 cm), Typ B (180 cm)
Preis	um 7 €, Zusatzstecker 3 €

MMO light

Mit zwölf Daumentasten, Makros und leichter Bauweise will die MMO TE Gaming- Mouse strategische Vorteile bei Multiplayer-Online-Spielen bieten.

Das TE steht für Tournament Edition – so heißen die auf das Wesentliche reduzierten Gaming-Mäuse von Mad Catz. So ist die MMO TE eine Revision der MMO 7 (c't 1/13, S. 94), bei der fünf der zehn Daumentasten als Mini-Joystick ausgeführt waren.

Der Abkömmling setzt auf zwölf Daumentasten in drei Reihen: oben drei, in der Mitte fünf, unten vier. In die Tasten für Zeige- und Mittelfinger sind zwei Bonustasten eingelassen, am Rand rechts liegt noch eine Taste für den Ringfinger. Mit der DPI-Taste (bis zu 8200 dpi) kommt man auf 30 konfigurierbare Tasten, die sich auf drei Ebenen belegen lassen – dafür liegt neben der linken Maustaste ein Modus-Schalter. Endlich lassen sich Profile im Treiber auch an Spiele oder Anwendungen binden.

Mad-Catz-Mäuse sind für ihre Anpassbarkeit bekannt, aber auch für ihr relativ hohes Gewicht. Damit die TE-Serie leichter ausfällt, wurden die Anpassungsmöglichkeiten radikal zusammengestrichen: Bei der MMO TE lässt sich gerade mal das Hinterteil auf einer Schiene herausziehen; nicht mal das Daumen-Scrollrad hat überlebt.

Fragt sich, wie man das Ergebnis bedienen soll: Eigentlich kann man die MMO TE nur mit spitzen Fingern über den Tisch schubsen. Umschließt man die Maus mit der ganzen Hand, erreicht der Daumen nur noch einen Bruchteil seiner Tasten. Legt man den Handteller auf die hintere Ablagefläche, hebt die Vorderseite vom Tisch ab.

Die MMO TE kostet etwa 40 Euro weniger als die MMO 7; durch die für das geringere Gewicht eingegangenen Kompromisse verliert man aber zu viele Vorzüge der großen Schwester. (ghi@ct.de)

Mad Catz MMO TE Gaming Mouse	
Gaming-Maus für MMO-Spiele	
Hersteller	Mad Catz, www.madcatz.com
Gewicht	129 g (mit Kabel)
Preis	80 €

© Copyright by Heise Medien

Edel-Griffel

Der Equil Smartpen 2 überträgt Handschrift und Scribbles an einen am Schreibblock angeklemmten Empfänger. Der sendet die Daten per Bluetooth an ein Mobilgerät, einen PC oder Mac.

Der Equil-Stift sammelt auf Anhieb Sympathiepunkte, weil er schick aussieht und mit seinem dreieckigen Profil gut in der Hand liegt. Um ihn in Betrieb zu nehmen, lädt man eine Gratis-App für Notizen oder Zeichnungen aufs Mobilgerät und koppelt es über Bluetooth mit dem Equil-Empfänger. Diesen fixiert man mit seinem Magnet-Clip am Schreibblock, schaltet den Stift ein und kann loslegen.

Der Empfänger hält auch die hektischsten Stiftbewegungen lückenlos fest. Läuft eine der Equil-Apps, erscheint die Aufzeichnung nach Sekundenbruchteilen auf dem Display. Andernfalls werden die Daten zwischengespeichert – laut Hersteller für bis zu 1000 Seiten Handschrift. Der Stift ist zwar druckempfindlich, konnte im Test aber nur zwischen hauchzartem und ganz besonders hauchzartem Anpressdruck unterscheiden. Beim normalen Schreiben lagen wir immer durchgängig oberhalb dieses Dynamikbereichs.

Die Notizen-App lässt sich kostenlos mit einer gut funktionierenden Handschrifterkennung für Englisch, Deutsch oder Französisch aufrüsten. Damit kann man per Lasso eine Textpassage einfangen und in durchsuchbaren Text umwandeln. Mit der App kann man für jeden umgewandelten Bereich jederzeit umschalten, ob man die Handschrift oder den erkannten Text sehen möchte. Im Übrigen lassen sich die Aufzeichnungen zum Beispiel als PDFs exportieren, die aber für jeden Textbereich nur eine der beiden Optionen wiedergeben. Alternativ kann man die erfassten Daten in Evernote speichern, auf Dropbox oder in der iCloud ablegen.

Die Skizzen-App umfasst die üblichen Einstellmöglichkeiten für Farben und Zeichenwerkzeuge – sowohl für die erfassten Stift-Bewegungen als auch für Eingaben auf dem Touch-Display. Darüber hinaus kann man ihr ein Foto quasi als Wallpaper unterschieben und passgenau unter dem Scribble positionieren. Das bewährt sich zum Beispiel beim Ausfüllen von Formularen: In diesem Fall kann man das leere Formblatt vor dem Ausfüllen fotografieren oder scannen. Mit dem Abbild hinterlegt man später die digital erfassten Eintragungen.

Unser Testgerät ließ sich nicht mit Windows-PCs koppeln. Mit Mobilgeräten spielte es dagegen auf Anhieb zusammen, nur nicht, wenn die Equil-App gerade einen Dialog zeigte – etwa für Korrektureingaben zur Handschrifterkennung. Dann nämlich verwirft der Empfänger die übertragenen Stiftbewegungen. Trotz dieses Schönheitsfehlers ist der Equil Smartpen 2 zusammen mit einem Smartphone oder Tablet ein sehr nützliches, handliches und nicht zuletzt elegantes Mitschreib-Werkzeug. (hps@ct.de)

Equil Smartpen 2

Elektronischer Stift	
Hersteller	Equil, www.myequil.com
Voraussetzungen	Gratis-Apps für iOS, Android, Mac OS, Windows
Lieferumfang	Stift, Empfänger, Ladestation, USB-Ladekabel; kein Netzteil
Preis	169 €

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Schlüsselbund-Funkfeuer

Dank Anwesenheitserkennung stellt sich im Smart Home etwa die Heizung auf die Wunschtemperatur eines Bewohners. Der PioTek Tracker sendet die nötigen Signale.

Die Auswahl an Heimautomationsprotokollen, die sich für batteriebetriebene Funksender am Schlüsselbund nutzen lassen, ist derzeit beschränkt. Auf Dauer dürfte Bluetooth Low Energy zum Zuge kommen, das bereits kleine Funkfeuer (Beacons) zur Handy-Lokalisierung kennt (siehe c't 12/15, S. 89). Derzeit empfangen Smart-Home-Zentralen von den stromsparenden Protokollen bestenfalls EnOcean. Für Letzteren hat Marco Pniok den „PioTek Tracker" entwickelt, der alle 30 Sekunden ein EnOcean-Signal aussendet – und gerade noch klein genug ist für den Schlüsselbund.

Offiziell unterstützt wird der rund 80 Euro teure Tracker vom IP-Symcon-System und der HomeMatic-Zentrale CCU im Zusammenspiel mit der Zusatzsoftware CUxD. Bei CUxD lassen sich über den Knopf am Tracker zusätzliche Aktionen auslösen. Wir konnten ihn auch über unsere selbst gebastelten EnOcean-IP-Bridge (c't 12/15, S. 88) einbinden, obwohl ihn die darauf laufende Heimautomationssoftware FHEM offiziell nicht unterstützt. Da FHEM immer nur den Zeitstempel aktualisiert, erfordert die Erfassung aber Programmierarbeit. Mehr als ein Timestamp-Update passiert in FHEM auch nicht, wenn man den Knopf am Tracker drückt.

Der PioTek Tracker soll mit einer Knopfzelle bis zu zwei Jahre laufen – und damit länger als viele batteriebetriebene Beacons, die aber auch öfter funken. Einen Reichweitenvorteil hätte man nicht unbedingt, EnOcean selbst gibt in Gebäuden eine Distanz von 10 bis 30 Metern an. Somit braucht man in großen Wohnungen einen Repeater. Schon so ist der PioTek eine teuere Lösung.(nij@ct.de)

PioTek Tracker	
EnOcean-Funksender	
Hersteller	www.ehomeportal.de
Funkprotokoll	EnOcean (868 MHz)
Batterie	Knopfzelle (CR2016), wechselbar
Preis	80 €

Funk-Lupe

Das DigiMicroscope Wifi von Reflecta lässt sich als USB-Mikroskop am PC und dank Akku, WLAN und passender App auch mobil einsetzen.

USB-Mikroskope sind praktisch, aber einfach: Sie bestehen aus einer Web-Cam, einem Zoomobjektiv und einem LED-Kranz zur Beleuchtung. Auch das 131 Gramm schwere DigiMicroscope Wifi ist so aufgebaut. Steht der Schalter am Mikroskop auf USB, erkennt Windows es nach Anschließen automatisch. Das scharfe Videobild kann man mit Webcam-Anwendungen oder dem mitgelieferten Programm „PortableCaptureHD" betrachten. Mit ihm lassen sich zeitgesteuert Fotos und Videos aufnehmen. Die Vergrößerung ändert man über das Zoomobjektiv, den Fokus stellt man über den Abstand zum Objekt ein. Dabei hilft das stabile Stativ.

Steht der Schalter auf WIFI, baut das Mikroskop ein eigenes WPA2-geschütztes WLAN auf. Das nicht änderbare Passwort ist bei allen Geräten gleich. Für Mobilgeräte mit Android oder iOS installiert man die App „WifiCapture" und verbindet das Smartphone mit dem Mikroskop-WLAN. Die einfache App nimmt wie das Windows-Programm Bilder und Videos auf, die Zeitsteuerung fehlt allerdings. Zum Scharfstellen sollte man die Auflösung auf VGA umstellen, da die Verzögerung bei 720p hierbei stört. Deckt man beim Mikroskopieren die Geräteoberseite mit der Hand ab, wird die WLAN-Verbindung beeinträchtigt.

Der Li-Ion-Akku des DigiMicroscope hielt beachtliche 180 Minuten bei voller Beleuchtung. Mit WLAN und Akku kostet das Mikroskop stolze 230 Euro. Für 90 Euro bekommt man bei Reflecta ein USB-Mikroskop mit doppelter Auflösung, allerdings ohne WLAN, App und Akku. (rop@ct.de)

Reflecta DigiMicroscope Wifi	
USB-Mikroskop mit Akku und WLAN	
Anbieter	Reflecta, www.reflecta.de
Aufl. / Vergrößerung	max. 1280 × 720 / 10 ×–200 ×
Lieferumfang	USB-Kabel, Stativ, Objekttisch, Kalibriervorlage, Tuch, Kurzanleitung, CD
Systemanf.	Windows ab XP, iOS ab 6.0, Android ab 2.2
Preis	230 €

Powerline mit Parallelspur

Die Powerline-Adapter PL1200 von Netgear übertragen Daten über alle drei Adern im Stromnetz. Das verbessert vor allem sonst schwache Verbindungen.

Mit dem PL1200 ist ein weiterer Powerline-Adapter herausgekommen, der die im WLAN seit Jahren gängige MIMO-Technik (Multiple Input Multiple Output) auf die Datenübertragung per Stromnetz umsetzt. Netgears Adapter verwenden wie die in c't 9/15 getesteten Modelle den HomePlug-AV2-Baustein QCA7500, der auf der Stromleitung im Bestfall 1200 MBit/s brutto transportiert. Sie sind damit alle nicht nur untereinander kompatibel, sondern auch zu älteren HomePlug-AV-Adaptern zurück bis zur 200-MBit/s-Generation.

In einer Testwohnung lagen die PL1200 etwas über dem Durchsatzniveau der in c't 9/15 getesteten Adapter: Wir maßen über 10 Steckdosen einen Mittelwert von 123 statt 87 bis 113 MBit/s. An einer 200 Meter langen Testleitung im Labor waren es jedoch nur 109 statt 115 bis 142 MBit/s. IPv6 und Multicast-IPTV (Telekom Entertain) funktionierten problemlos. Bei der Leistungsaufnahme lagen die PL1200 mit 2,1 Watt im besseren Drittel (2,0 bis 2,6 Watt). Sie sind deshalb mit ihrem vergleichsweise niedrigen Preis fürs Adapterpaar ein gutes Angebot, was auch für die rund 20 Euro teurere Variante PLP1200 mit durchgeführter Steckdose gilt. (ea@ct.de)

PL1200	
MIMO-Powerline-Adapter	
Hersteller	Netgear, netgear.de
Bedienelemente	Koppel- und Reset-Taster, 3 Statusleuchten
LAN-Ports	1 (Gigabit-Ethernet)
TCP-Durchsatz in Wohnung	Mittel: 123, Spannweite: 53–240 MBit/s
beste / schlechteste 5 Steckdosen	179 / 67 MBit/s
Testleitung 0 / 50 / 100 / 200 m	347 / 354 / 271 / 109 MBit/s
VLAN-Tag / IPv6 / Multicast-Streams	✓ / ✓ / ✓
Leistungsaufnahme Idle / Standby	2,1 / 0,5 Watt
Preis für Kit mit 2 Adaptern	77 €

© Copyright by Heise Medien

Komplett-Router an der Steckdose

Das Router-Paket mit dem Speedport Neo von der Deutschen Telekom vereint alles, was ein All-IP-Nutzer braucht: Vectoring-fähiges xDSL-Modem, schnelles WLAN simultan in beiden Funkbändern, HD-fähige DECT-Telefonie und einen integrierten Powerline-Adapter fürs Vernetzen über die Stromleitung.

Der Speedport Neo sitzt in einem etwas mehr als postkartengroßen Gehäuse, das optimalerweise direkt auf eine Steckdose kommt. Bei einer Mehrfach-Wandsteckdose kann er schon mal weitere Plätze blockieren, sodass man zu einer per Kabel abgesetzten Mehrfachsteckerleiste greifen muss.

Der Router ist auf das Telekom-Netz zugeschnitten, was man beim einfachen Einrichten per Browser merkt: Nach Eingeben von Zugangsnummer und Kennwort ist man binnen Sekunden online – inklusive VoIP-Telefonie – und kann optional noch den WLAN-Namen und -Schlüssel anpassen. Ab Werk ist der Router mit individualisierten Passwörtern für Konfiguration und WLAN-Verschlüsselung versehen. An einem Vodafone-ADSL2+-Anschluss ließ sich der Neo ebenfalls in Betrieb nehmen; mit etwas Probieren und einem Tipp der Telekom funktionierten auch SIP-Konten bei Sipgate und dus.net.

Mit der Android- oder iOS-App „DSL Hilfe“ soll das Einrichten noch einfacher gehen: Mit der App scannt man nur den auf das Begrüßungsschreiben gedruckten QR-Code, um die Zugangsdaten einzulesen. Die WLAN-Kopplung mit dem Router geschieht mittels QR-Code auf einem am Router steckenden Merkzettelchen. Zum Testzeitpunkt erkannte die App den Neo-Router jedoch noch nicht.

Der WLAN-Durchsatz gegen verschiedene Clients war zufriedenstellend: Über 20 m durch Wände maßen wir im 2,4-GHz-Band maximal 38 MBit/s netto, was einen VDSL50-Anschluss immerhin zu drei Vierteln ausreizt. Auf 5 GHz lieferte der Neo die Daten indes schneller, als er sie über einen Vectoring-Anschluss beziehen könnte. Erfreulicherweise nutzt der Router dort auch Kanäle oberhalb von 48 (DFS), was die Wahrscheinlichkeit von Kollisionen mit Nachbar-Netzen senkt.

Der integrierte Powerline-Adapter spielte gut mit dem von der Telekom zum Test beigelegten Devolo-Modell dLAN 1200+ zusammen. Für das Koppeln brauchten wir mehrere Anläufe; danach war die Verbindung stabil. Wir fanden bei der Firmware 09012801.00.020.0 noch eine weitere Kleinigkeit, die sich durch ein Firmware-Update beheben lassen könnte: Portfreigaben (Weiterleitungen) arbeiteten mit IPv4 zwar wie erwartet, mit IPv6 dagegen gar nicht.

Der Router meldet sich leise per integriertem Lautsprecher beim Internet-Verbindungsaufbau und bei Gerätekopplungen. Dennoch wäre eine Abschaltmöglichkeit für die akustische Rückmeldung nützlich. Auch würde es der Sicherheit dienen, wenn man das Koppeln von Geräten per Anmelden-Taste mittels genereller Tastensperre blockieren könnte. Beim WLAN lässt sich das wenigstens durch Abschalten von WPS erreichen.

Weil der Router Multicast-IPTV ins interne Netz weiterleitet, funktionierte Entertain problemlos im (W)LAN und über die Powerline-Verbindung. Wenn das Gerät Mitte Juni auf den Markt kommt, stellt der Speedport Neo für Telekom-Neukunden oder Router-Austauscher ein sehr einfach einzurichtendes und interessantes Rundum-Paket dar.

(ea@ct.de)

Speedport Neo

xDSL-WLAN-Router	
Hersteller	Deutsche Telekom, www.telekom.de
WLAN	IEEE 802.11n-300/ac-867, simultan dualband, WPS
Bedienelemente	Reset, Anmelden, 3 Statusleuchten
Anschlüsse	TAE-Kabel (2,3 m), 1 × RJ45 (Gigabit-Ethernet), Powerline (HomePlug-AV2, max. 750 MBit/s brutto)
WLAN 2,4 GHz nah/20 m (i6300)	94 / 5–38 MBit/s
5 GHz nah/20 m (PCE-AC66)	274 / 98–137 MBit/s
Powerline-Durchsatz in Wohnung	Mittel: 128, Spannweite: 67–195 MBit/s
beste / schlechteste 5 Steckdosen	160 / 96 MBit/s
Testleitung 0 / 50 / 100 / 200 m	215 / 188 / 158 / 119 MBit/s
Leistungsaufnahme	8,2/8,6 Watt (idle, ADSL2/VDSL2, 18,69/ 19,60 € jährlich bei Dauerbetrieb und 26 ct/kWh)
Preis	180 € (inkl. Speedphone 10)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Einäugiger Dubstep-König

Der monophone Synthesizer Cyclop protzt mit seinen fetten Wobble-Bässen jetzt auch auf dem iPad.

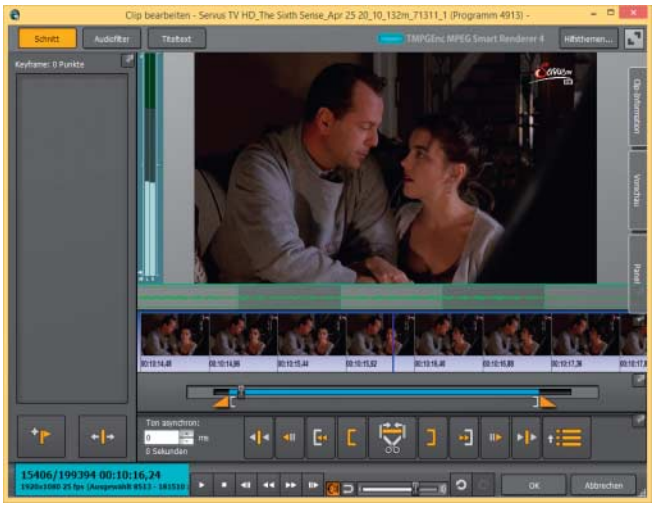
Die Sounds des Zyklopen sind zwar nur einstimmig, sie haben es aber in sich: Seine zwei Oszillatoren schwingen in sechs verschiedenen Modi, die von einer Supersaw bis zu Frequenzmodulationen mit drei Operatoren reichen. Über den Transformer lassen sich gar eigene Samples einbinden. Mit den beiden nachfolgenden Multimode-Filtern lassen sich jeweils zehn verschiedene Klang-Charakteristika einstellen. Den Signalfluss zwischen Oszillatoren und Filtern kann man dabei frei wählen.

Herzstück des Cyclop sind seine Modulatoren, die sich komplett über den integrierten Step-Sequencer automatisieren lassen. Über den großen Wobble-Knopf kann man zudem schnell zwischen verschiedenen LFO-Tempi synchron zum Beat umschalten. Anschließend dreht eine üppige Effekt-Sektion mit 32 Modulen den Sound durch die Mangel. Auch diese lässt sich vollständig über den Step-Sequencer automatisieren. So gelingen im Handumdrehen amtliche Wobble-Bässe, die für Dubstep stilprägend sind.

Klanglich überzeugt Cyclop mit eigenständigen, kraftvollen Sounds, die durch die animierten Modulationsquellen zu wahren Monstern werden. Mit den zwei Superwaves rummst es schon gewaltig.

Zwar ist Cyclop nicht der billigste Synthesizer im App Store, doch er rechtfertigt seinen Preis mit beeindruckenden Möglichkeiten. Der Funktionsumfang der App ist identisch mit den OS-X- und Windows-Versionen, sodass sich Patches austauschen lassen. Dank Inter App Audio, Audiobus und MIDI spielt Cyclop problemlos mit anderen Musik-Apps und Controllern zusammen. (Kai Schwirzke/hag@ct.de)

Cyclop	
Monophoner Synthesizer	
Hersteller	Sugar Bytes
System	iPad ab iOS 7 (auch für Windows, OS X)
Preis	20 €



Smarter Schnitt

Der TMPGEnc MPEG Smart Renderer 4 schneidet HDTV-Aufnahmen bildgenau und ohne zeitraubende Neukodierung.

Das Programm des MPEG-Spezialisten Pegasys schneidet MPEG-1, MPEG-2 und H.264/AVC bildgenau mittels Smart Rendering. Das heißt, es kodiert nur Bereiche unmittelbar um den Schnittpunkt herum (bis zum nächsten I(DR)-Frame), der Rest des Videos wird schlicht durch Kopieren übernommen. Als Container unterstützt der Smart Renderer 4 (M2)TS, FLV, MP4, MOV und MKV. Nicht benötigte Streams mit englischem Original- oder deutschem Stereo-Ton können bereits beim Öffnen der Datei entfernt werden. TMPGEnc MPEG Smart Renderer 4 kann mit bis zu acht Audiospuren umgehen, Dolby Digital Plus wird beim Smart Rendering als Dolby-Digital-Audio behandelt.

Mit einem Schieber auf der Zeitleiste navigiert man grob in dem Bildmaterial. Beim Setzen von Schnittpunkten hilft eine Thumbnail-Leiste, die automatisch erkannte Szenenwechsel um den aktuellen Marker herum anzeigt. Über einige wenige Klicks auf die äußeren Thumbnails gelangt man so komfortabel – in Sprungintervallen von jeweils etwa zwei Sekunden – an den gewünschten Schnittbereich. Mit dem Scrollrad der Maus erledigt man anschließend den bildgenauen Feinschliff in der jeweiligen Bildergruppe. Alternativ navigiert man über Buttons zunächst an den richtigen I(DR)-Frame und springt von dort zum gewünschten Einzelbild.

Unter dem Vorschaufenster zeigt der Smart Renderer 4 den Verlauf der Tonspur an. So kann man recht leicht vermeiden, versehentlich in laufenden Ton hineinzuschneiden, etwa einsetzende Werbe-Jingles, Programmankündigungen oder Ähnliches. Das überflüssige Material wird dann wahlweise mit Positiv- oder Negativ-Schnitt entfernt. Über Keyframes lassen sich noch Kapitelmarken einbinden, entweder in zeitlichen Abständen oder – etwas aufwendiger – bei den Szenenwechseln. Die Tonspur lässt sich auch verschieben, um etwaige Lipsync-Probleme zu beheben, allerdings ist hier einiges an Fingerspitzengefühl erforderlich.

Anfang und Ende eines Spielfilms wurden zumindest in unserem Test nicht sauber erkannt; hintereinander laufende Werbespots durch den automatischen Schnitt nicht komplett entfernt. Hier ist muss man nachträglich Hand anlegen.

Das Programm importiert auch Material von AVCHD-Camcordern. Mehrere Clips lassen sich zusammenfassen und mit Texteinblendungen versehen. Werden dabei verschiedene Video-/Audio-Formate verwendet, kommt man um eine Neukodierung verständlicherweise nicht mehr herum. Dabei orientiert sich das Programm an einem Master-Clip, der nach Möglichkeit für Smart Rendering geeignet sein sollte und als Formatvorlage dient. Zu kodierende Clips werden als Rescue-Clips ausgewiesen. Für die Übergänge selbst gibt es bei Bedarf noch 170 animierte Spezialeffekte.

Der TMPGEnc MPEG Smart Renderer 4 entfernt auf Wunsch auch die etwa bei den Öffentlich-Rechtlichen eingesetzten NALU-Fülldaten, die aus einem Datenstrom mit variabler Datenrate einen mit konstanter Datenrate machen. So konnten wir immerhin bis zu 20 Prozent überflüssige Daten entfernen, dennoch hat hier der Cypheros TS-Doctor immer noch leicht die Nase vorn.

Als Ausgabecontainer stehen MPEG, T S, MKV, MP4 sowie das BDMV/BDAV-Format zum Brennen einer Blu-ray Disc zur Wahl.

Das Programm liefert einige nützliche Helferlein mit, unter anderem ein (De)muxer und ein Batch-Tool für mehrere hintereinander ablaufende Schnittvorgänge. Das Programm wird über Online-Aktivierung freigeschaltet und läuft nach Herstellerangabe nicht auf einem virtualisierten Windows.

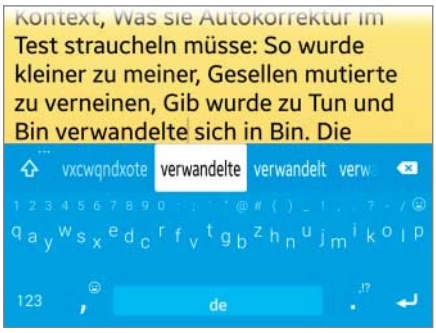
(Anton Zucker/vza@ct.de)

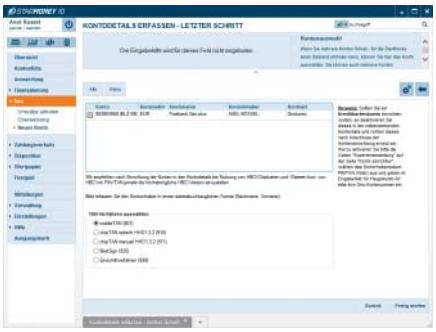
TMPGEnc MPEG Smart Renderer 4	
HDTV-Videoschnitt	
Hersteller	Pegasys, http://tmpgenc.pegasys-inc.com/de
Systemanf.	Windows XP, Vista (jeweils 32 Bit), Windows 7–8.1 (32 Bit/64 Bit), 2 GByte RAM, CPU mit SSE2
Preis	70 US-$

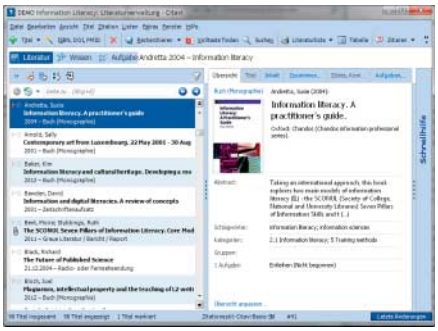
© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag







Schludern statt wischen

Das Minuum Keyboard für Android will schludrigen Tippern entgegenkommen: Lexikon und Lernfunktion machen aus „Octhgrarjx“ flugs „Orthografie“ – wenns gut geht.

Eine Zweifingergeste schaltet zwischen dem Minimodus und einem vollständigen Tastenfeld um. Der Minimodus gruppiert auf der Tastatur untereinanderliegende Buchstaben in Dreiergruppen: QAY, WSX, EDC usw. Schreibt man wild drauf los, kombiniert die Tastatur im Hintergrund, welche Buchstaben sinnvolle Wörter ergeben.

Auch die vollständige Tastatur lässt sich im Modus „Sloppy Typing“ betreiben – ideal für Wurstfinger und kleine Displays. In diesem Modus kann man Sloppy Typing mit einem Umschalter fix deaktivieren, nützlich etwa für Suchfelder. Auf Ta- und Phablets lässt sich Minuum frei verschieben.

Das Konzept erinnert an alternative Tastaturen wie Swype & Co., die Wischgesten zu Wörtern wandeln – nur, dass man hier keine Gesten lernen muss, sondern einfach lostippt. Minuum toleriert mehr Fehler als etwa SwiftKey und bietet auch mehr Vorschläge zur Vervollständigung an. Diese erscheinen aber in einer schmalen Schrift, was sie weniger praktisch macht.

Auf Englisch geht das Konzept auf. In der deutschen Sprache passen jedoch oft ähnliche Wörter in den gleichen Kontext, was die Autokorrektur im Test straucheln ließ: So wurde „kleiner“ zu „keiner“, „gesellen“ mutierte zu „gedenken“, „Gib“ wurde zu „Gin“ und „Gin“ wiederum verwandelte sich in „Hin“. Die Korrektur solcher Fehltritte kostet oft mehr Zeit, als man zuvor gespart hat.

Angenehm ist, dass im Kaufpreis alle Funktionen und Themes enthalten sind. Zum Ausprobieren gibt es eine 30-Tage-Testversion. (ghi@ct.de)

c't App-Links: ct.de/yqtx

Minuum Keyboard 3.4.1	
Android-Tastatur	
Hersteller	Whirlscape, www.minuum.com
Systemanforderungen	Android 4.0 oder iOS 8.2
Preis	Android: 3,56 €; iOS: 3,99 €

Banking neu gewandet

Die Oberfläche der Online-Banking-Software StarMoney 10 vereinfacht das Verwalten mehrerer Konten.

StarMoney präsentiert sich nun in einem Grid-Layout: Inhalte wie Kontoübersichten und Budget-Auswertungen erscheinen in Containern, die man im Raster zu Übersichten anordnet. Jeder Container lässt sich einzeln drucken. Wer mit mehreren Übersichten arbeitet, wechselt dazwischen über Reiter am oberen Fensterrand. Damit lassen sich viele Konten bei verschiedenen Banken übersichtlich verwalten. Dabei hilft es, dass man die Budgetverwaltung auf mehrere Konten und verschiedene Kategorien ausweiten kann. Von den Girokonten lässt sich eines als Standard für Überweisungen festlegen.

Die automatische Kategorisierung lernt dazu, wenn sie korrigiert wird. Das Programm identifiziert bei der Auswertung des Verwendungszwecks auch Posten, die im Zusammenhang mit einem Kauf bei Amazon oder eBay stehen. Dann erinnert es daran, dass man Konten bei diesen Händlern auch in StarMoney anlegen und verwalten kann. Beim Test fielen uns etliche kleine, aber nützliche Änderungen auf. So kann man gelesene Umsätze wieder als ungelesen markieren und Auswertungen über Checkboxen flexibel anpassen. Erinnerungen für erwartete Zahlungseingänge überwachen mehrere Konten.

Das Programm unterstützt die aktuellen Secoder-Standards, sodass bei HBCI mit Karte das Lesegerät die Transaktionsdaten anzeigen sollte. Das klappte im Test nicht, was aber wohl an der Sparkasse Hannover lag. Die Überarbeitung hat dem Programm sehr gut getan. Was noch stört, sind die häufigen Updates. Das neue Flatrate-Abo für 4 Euro im Monat gilt auch für die Mac-OS- und die mobilen Versionen sowie für den Webdienst von StarMoney. (ad@ct.de)

StarMoney 10	
Online-Banking-Software	
Hersteller	Star Finanz, Hamburg, www.starmoney.de
Systemanf.	Windows Vista, 7, 8.x
Preis	Abo ab 2,79 €/Monat oder einmalig 54,90 €

Richtig zitieren

Citavi 5 vereint Literaturverwaltung, Wissensdatenbank und Aufgabenplaner.

Die Literaturverwaltungssoftware hilft bereits bei der Recherche, indem sie über 4000 Datenbanken und Kataloge wie den Online-Katalog WorldCat oder National- und Universitätsbibliotheken durchsucht. Die gefundenen Quellen lassen sich direkt ins aktuelle Projekt übernehmen. Zwar erzeugt Word von Haus aus Literaturverzeichnisse, die jeweiligen Einträge muss man aber anderweitig oder per Hand zusammenstellen.

Sind von gedruckten Werken die ISBN oder von Online-Artikeln die DOI (Digital Object Identifier) bekannt, holt Citavi alle Titelangaben inklusive Cover-Bildern, Abstracts und Schlagwörtern direkt aus dem Netz. Ein Add-on für Internet Explorer, Firefox und Chrome hilft bei der Übernahme von Literaturangaben auf Webseiten. Es findet jede ISBN oder DOI und trägt alle Angaben dazu ins aktuelle Projekt ein.

Darüber hinaus speichert Citavi in der Wissensdatenbank Zitate und Anmerkungen, die sich über Schlagwörter und Kategorien strukturieren lassen. Ein Aufgabenplaner hilft, etwa Leihfristen im Auge zu behalten oder Listen mit auszuleihenden Büchern zu erstellen, die sich auch als Handzettel ausdrucken lassen.

Mithilfe eines Add-ons klinkt sich Citavi als Aufgabenbereich in Word ein. Mit einem Doppelklick lassen sich Referenzen und Zitate in den Text übernehmen, wobei Citavi das Literaturverzeichnis automatisch ergänzt.

Kurzum: Citavi organisiert sämtliche Quellen von der Recherche bis zur Übernahme ins Word-Dokument – und kümmert sich gleichzeitig noch ums richtige Zitieren. (db@ct.de)

c't Testversion: ct.de/y67e

Citavi 5	
Literaturverwaltung	
Hersteller	Swiss Academic Software, www.citavi.de
Systemanf.	Windows Vista, 7, 8
Preise	**kostenlos** (max. 100 Einträge), 119 € (Einzelanwender), 356 € (Geschäftskunden)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Martin Fischer

4K-Rakete

Die schnellste Single-GPU-Grafikkarte der Welt

Die GeForce GTX Titan X verspricht genügend Leistung zum Spielen in 4K und macht sogar AMDs Doppel-GPU-Karten Konkurrenz. Das lässt sich Nvidia allerdings gut bezahlen.

Beim Kauf einer Grafikkarte gibt es zwei Herangehensweisen: Entweder man ist vernünftig und jagt dem Preis-Leistungsknüller hinterher. Oder man will maximale Leistung; alles, was geht; ohne Kompromisse. Für eben jene Performance-Süchtigen hat Nvidia eine Grafikkarte aufgelegt, die das absolute Maximum aus der aktuellen GPU-Technik herausquetscht: die GeForce GTX Titan X. Die Bezeichnung Titan nutzt Nvidia nur bei den Königsmodellen, und fürwahr darf sich die Titan X als derzeit schnellste Grafikkarte mit einem einzigen Grafikchip bezeichnen.

Vor einem Jahr galten solche Flaggschiffe noch als reine Spielerei, unvernünftiger Zocker-Porno für Kantenglättungs-Fetischisten oder Fans von Hardcore-Texturmodifikationen. Doch mittlerweile sind ultrascharfe 4K-Displays bezahlbar geworden. Sie zeigen gleich vier Mal so viele Pixel wie Full-HD-Bildschirme. Selbst 300-Euro-Grafikkarten sind zu schwach, um die hohe Pixelmenge flink genug zu verarbeiten. Und genau dafür ist die GeForce GTX Titan X gebaut. Nvidia erhebt mit ihr den Anspruch, selbst Top-Titel wie Assassin's Creed Unity und Far Cry 4 bei maximaler Detailstufe in 4K ruckelfrei darzustellen.

Dafür verlangt die Firma viel Geld: 1100 Euro muss man für die Titan X auf den Tisch legen – doppelt so viel wie für Nvidias bisher schnellste GeForce GTX 980 und sogar mehr als für AMDs Radeon R9 295X2 mit zwei Grafikchips.

Warum so teuer?

Nvidia kann einen derart hohen Preis aus zwei Gründen verlangen. Zum einen bietet der Erzkonkurrent AMD keine annähernd so schnelle Grafikkarte mit nur einer GPU. Zum anderen kombiniert die Titan X einen komplett neuen, sehr starken Grafikchip mit 12 GByte Videospeicher. Eine solche Speichermenge kannte man bisher nur aus dem Supercomputing-Bereich; für Spieler waren 4 GByte der Standard im High-End.

Das Herz der GeForce GTX Titan X ist der aus 8 Milliarden Transistoren bestehende GM200-Grafikchip. Er enthält 3072 Shader-Rechenkerne – und damit 50 Prozent mehr als die GeForce GTX 980. Allerdings betreibt Nvidia die GM200-Shader mit einer geringeren Taktfrequenz, sodass der GM200 effektiv nur um zirka 35 Prozent schneller rechnet. Damit sich die Mehrleistung entfalten kann, braucht man auch eine höhere Transferrate. Dafür hebt Nvidia die Anzahl der Datenleitungen von 256 auf 384 an. Bei gleichem Speichertakt steigt die Transferrate also um genau 50 Prozent – auf 336 GByte/s.

Die Display-Engine der GPU unterstützt laut Nvidia selbst 5K-Auflösungen, bietet aber nur DisplayPort 1.2. Bis dato nutzen 5K-Displays wie das Dell UP2715K zwei zusammengeschaltete DisplayPorts nach Version 1.2, um die hohe Pixelzahl auszugeben – das funktioniert sogar mit GeForce- und Radeon-Grafikkarten der Vorgängergeneration. Erst DisplayPort 1.3 wird genug Bandbreite bieten, um 5K mit 60 Hz über ein einziges Kabel zu liefern. Die Titan X kann drei 4K-Displays mit 60 Hz befeuern. Auch auf 4K-Fernsehern lässt sich mit 60 Hz zocken, HDMI 2.0 sei Dank. Das Kopierschutzverfahren HDCP 2.2 beherrscht der GM200-Grafikchip nicht – das könnten verschlüsselte 4K-Streams à la Netflix künftig voraussetzen.

Leistung satt

Unser Benchmark-Parcours besteht aus sechs aktuellen Spielen: Alien Isolation, Assassin's Creed Unity, Dragon Age Inquisition, Far Cry 4, GTA V und Mittelerde Mordors Schatten. Alle Spiele stellt die GeForce GTX Titan X mit maximaler Detailstufe inklusive Kantenglättung ruckelfrei dar – bis zur Auflösung 2560 × 1440 meist sogar mit mehr als 60 fps. Lediglich bei GTA V sackt die Durchschnittsbildrate auf 46 fps ab, was aber immer noch flüssig genug ist.

In 4K laufen die Spiele auch noch ordentlich. Bei den ganz anspruchsvollen Titeln wie As-

Spieleleistung

Grafikkarte	Alien Isolation Maximum / 1TxSMAA [fps] besser▶	Assassin's Creed Unity Hoch / FXAA [fps] besser▶	Dragon Age Inquisition Ultra / 2xMSAA [fps] besser▶	Far Cry 4 Maximum / SMAA [fps] besser▶	GTA V Maximum / 4xMSAA [fps] besser▶	Mittelerde: Mordors Schatten Ultra / FXAA [fps] besser▶
	1920 × 1080	**1920 × 1080**	**1920 × 1080**	**1920 × 1080**	**1920 × 1080**	**1920 × 1080**
GeForce GTX Titan X	184	72	84	66	49	114
GeForce GTX 960	103	45	38	53	33	39
GeForce GTX 970	149	61	57	64	47	57
GeForce GTX 980	153	63	64	65	48	92
Radeon R9 285	83	39	35	50	31	47
Radeon R9 290	115	55	54	51	40	82
Radeon R9 290X	118	53	65	51	40	81
	2560 × 1440	**2560 × 1440**	**2560 × 1440**	**2560 × 1440**	**2560 × 1440**	**2560 × 1440**
GeForce GTX Titan X	141	61	56	66	46	87
GeForce GTX 960	66	22	23	36	23	28
GeForce GTX 970	99	45	36	55	36	58
GeForce GTX 980	111	50	41	60	39	66
Radeon R9 285	60	27	21	38	16	33
Radeon R9 290	89	41	36	50	33	61
Radeon R9 290X	95	46	39	51	35	64
	3840 × 2160	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**
GeForce GTX Titan X	75	33	29	43	27	47
GeForce GTX 980	56	26	21	34	22	35
Radeon R9 290X	50	25	21	33	21	38
Radeon R9 295X2	80	48	37	43	–	58

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; AAA: Analytical Antialiasing, Catalyst 14.12, GeForce 350.12
gemessen unter Windows 8.1 auf Intel Core i7-3770K, 8 GByte DDR3-1333, Asus P8Z77-V Pro, VSync aus

© Copyright by Heise Medien

Die GeForce GTX Titan X stellt selbst GTA V ruckelfrei in 4K dar.

sassin's Creed Unity, Dragon Age Inquisition oder GTA V sind nur rund 30 fps drin. Das wirkt stellenweise zäh, besonders wenn man schnell zielen will, ist aber trotzdem noch gut spielbar. Um die Bildrate zu erhöhen, schaltet man am besten die Kantenglättung aus oder beschränkt sich auf FXAA. Die genannten Spiele beeindrucken in 4K mit einer enormen Detailfülle. Mit einem speziellen G-Sync-Display sind dank adaptiver Synchronisierung aber auch Bildraten zwischen 30 und 50 fps geschmeidig spielbar.

Im Vergleich mit Nvidias bisher schnellster Grafikkarte GeForce GTX 980 ist die Titan X spürbar schneller. Im 3DMark Firestrike Extreme liegt sie 35 Prozent vorn, in Spielen zwischen 25 und 40 Prozent (4K). AMDs schnellste Single-GPU-Grafikkarte liegt noch weiter zurück, während die Dual-GPU-Karte Radeon R9 295X2 beständig schneller ist. Allerdings frustrierte uns die Radeon R9 295X2 in den 4K-Tests bei GTA V mit Abstürzen und Mikroruckeln.

Abseits von Spielen weiß die Titan X ebenfalls zu glänzen, etwa im Raytracing-Benchmark Luxmark. Er läuft via OpenCL und rechnet mit einfacher Genauigkeit. Die GeForce GTX Titan X schafft 4012 Punkte (Szene: Sala) und liegt damit 45 Prozent vor AMDs Radeon R9 290X. Schneller sind nur AMDs Radeon R9 295X2 (5580 Punkte) oder zwei zusammengeschaltete GeForce GTX 980 (5953). Mit steigender Komplexität der Szene nimmt der Vorsprung der Titan zur R9 290X zu.

Auch bei Tessellation-Berechnungen kann Nvidias Titan glänzen und liegt zwischen 40 Prozent (DirectX 11) und 70 Prozent (OpenGL 4) vor AMDs Radeon R9 290X – das zeigt der Benchmark Unigine Heaven 4. Für die wesentlich geringeren Tessellation-Anforderungen in aktuellen Spielen liefert allerdings auch die AMD-Karte ausreichend Leistung.

Schlecht siehts für die Titan X bei doppeltgenauen Berechnungen aus – hier ist sie sogar langsamer als mehrere Jahre alte AMD-Karten. Sie schafft lediglich 192 GFlops – also ein Zweiunddreißigstel ihrer Single-Precision-Leistung. AMDs Radeon R9 290X rechnet dabei mehr als sieben Mal so flink (1,4 TFlops).

Hitzkopf

Die höhere Leistung treibt indes die Stromaufnahme in die Höhe. Egal ob beim Rechnen oder Spielen: Die Titan X schluckt wesentlich mehr als ihre Vorgängerkarte GeForce GTX 980. Deshalb muss man die Grafikkarte auch mit je einem sechs- und achtpoligen PCIe-Anschluss mit dem Netzteil verbinden. Darüber sind bis zu 300 Watt möglich, was für Übertakter wichtig ist. Folglich brauchen Spieler je nach Rechnerkonfiguration mindestens ein 500-Watt-Netzteil – und ausreichend Platz im Gehäuse: Die GeForce GTX Titan X belegt zwei Slots und ist knapp 27 cm lang.

Im 3DMark maßen wir durchschnittlich 246 Watt bei kurzzeitigen Spitzen von 337 Watt. Der GTX 980 genügen 173 Watt. Im längeren Betrieb drosselt sich die Karte ihre Taktfrequenz von 1151 auf 1088 MHz und reduziert ihre Leistungsaufnahme so auf rund 220 Watt. Im Furmark-Lasttest zeigten unsere Messgeräte 249 Watt im Mittel – also quasi die von Nvidia festgelegte TDP-Grenze von 250 Watt. Die Temperatur steigt in diesem Test sehr schnell an. Ist der Grenzwert von 85 °C erreicht, drehen die Lüfter höher. Zum Spielen ist das Geräusch von 1,7 Sone schon ein wenig viel, aber noch erträglich.

Beim Arbeiten und Surfen auf dem Windows-Desktop gibt sich die Karte genügsam und leise (13 Watt, 0,1 Sone). Ab drei angeschlossenen Displays springt die Leistungsaufnahme auf satte 72 Watt.

Technische Spezifikationen

	GeForce GTX Titan X	GeForce GTX 980	Radeon R9 290X
GPU	GM200	GM204	Hawaii
Fertigung	28 nm	28 nm	28 nm
Transistoren	8 Mrd.	5,2 Mrd.	6,2 Mrd.
Shader-Rechenkerne	3072	2048	2816
Rechengruppen	24 SMM	16 SMM	44 CU
Textureinheiten	192	128	176
Texeldurchsatz	192 GTex/s	144,1 GTex/s	176 GTex/s
Rasterendstufen	96	64	64
GPU-/Turbo-Takt	1002 / 1075 MHz	1126 / 1216 MHz	1000 MHz
Rechenleistung (SP)	6,2 TFlops	4,61 TFlops	5,63 TFlops
Rechenleistung (DP)	0,192 TFlops	0,14 TFlops	1,4 TFlops
Speicher	12 GByte GDDR5	4 GByte GDDR5	4 GByte GDDR5
Speicher-Takt (R/W)	3506 MHz	3506 MHz	2500 MHz
Speicher-Anbindung	384 Bit	256 Bit	512 Bit
Datentransferrate	336 GByte/s	224 GByte/s	320 GByte/s
Stromanschlüsse	1 × 6-pin, 1 × 8-pin	2 × 6-pin	1 × 6-pin, 1 × 8-pin
Formfaktor	Dual-Slot	Dual-Slot	Dual-Slot
Display-Anschlüsse	3 × DP 1.2, HDMI 2.0, DL-DVI	3 × DP 1.2, HDMI 2.0, DL-DVI	DP 1.2, HDMI 1.4a, 2 × DL-DVI
Mehrschirmbetrieb	4	4	4
Temperatur-Grenzwert	95 °C	95 °C	95 °C
TDP	250 Watt	165 Watt	290 Watt
Direct3D Feature Level	11_2	11_2	11_2
Preis ab	1100 €	500 €	320 €

Fazit

Die GeForce GTX Titan X ist die mit Abstand schnellste Grafikkarte, sofern man Zweichipkarten wie die Radeon R9 295X2 ausklammert. Sie beeindruckt mit einer sehr hohen 3D-Leistung und stellt Spiele sogar in 4K flüssig dar. Wer in der Mega-Auflösung mit 60 fps spielen möchte, muss jedoch die Kantenglättung abdrehen – das fällt bei der hohen 4K-Pixeldichte aber ohnehin kaum auf.

Doch all dies ist ein teurer Spaß, denn Nvidia greift Extrem-Spielern tief ins Portemonnaie. Für ihren Preis von 1100 Euro bekommt man bereits zwei GTX 980, die zusammen in 4K viel schneller sind. Auch AMDs Radeon R9 295X2 ist flinker und kostet nur 650 Euro. Bei Grafikkarten-Verbünden muss man aber mit einer höheren Leistungsaufnahme und Mikroruckeln leben. Überdies eignet sich die Grafikkarte für Wissenschaftler nicht als Tesla-Ersatz, da die Double-Precision-Leistung der Maxwell-GPUs viel zu stark beschnitten ist. Da nützt auch der 12 GByte große Videospeicher nichts.

AMDs Radeon R9 290X kostet weniger als ein Drittel der Titan X, bringt aber rund 2/3 ihrer Leistung und damit noch genug für Spieler, die sich mit Auflösungen bis 2560 × 1600 Bildpunkten zufriedengeben. Wer eine bezahlbare 4K-Alternative sucht, sollte auf AMDs kommende GPU-Generation warten. Die Radeon R9 390(X) soll Ende Juni erscheinen und dank einer neuen Speichertechnik eine wesentlich höhere 3D-Leistung bieten als bisherige Radeons. Bis dahin ist die GeForce GTX Titan X – zumindest leistungstechnisch – konkurrenzlos. (mfi@ct.de)

Literatur

[1] Ulrike Kuhlmann, Ruckelfrei, So funktioniert Nividias G-Sync-Technik, c't 24/14, S. 142

© Copyright by Heise Medien

Florian Müssig

Ausgelagert

13-Zoll-Notebook mit externer Grafikkarte

Dells Spielenotebook Alienware 13 enthält einen Mittelklasse-Grafikchip. Sollte dieser nicht ausreichen, so kann man eine externe Grafikbox mit einer viel potenteren Desktop-Grafikkarte anschließen.

Stromverbrauch und Bauraum sind in Notebooks limitierende Faktoren, weshalb man dort nicht die leistungsstärkste PC-Hardware mit dem größten Energiehunger und dementsprechenden Kühlungsbedarf findet. Das erfordert gerade von Gamern Kompromissbereitschaft: Wer sich für ein Notebook entscheidet, muss auf die schnellsten Prozessoren und Grafikkarten verzichten. Dell geht beim Alienware 13 nun einen interessanten Weg, um beide Welten zu vereinen.

Das 13,3-Zoll-Notebook ist zwar nicht Ultrabook-flach, aber für ein Gaming-Gerät doch schlank und leicht. Der darin eingebaute Mittelklasse-Grafikchip Nvidia GeForce GTX 860M – mehr GPU passt nicht in ein so kompaktes Gerät – reicht grundsätzlich für alle aktuellen Spiele aus, wenngleich man für die vom Bildschirm vorgegebene Full-HD-Auflösung mit reduzierter 3D-Grafik vorlieb nehmen muss. So schick wie auf den Werbe-Screenshots der Hersteller sehen Spiele also nicht aus.

Im Zubehörprogramm gibt es allerdings einen externen Grafikbeschleuniger. Er enthält ein separates 460-Watt-Netzteil sowie Platz für eine Desktop-Grafikkarte mit Zwei-Slot-Kühler und reicht damit für alle derzeit erhältlichen Single-GPU-Grafikkarten aus. Über ein rund zwei Meter langes Kabel mit proprietären Steckern verbindet man die Box mit dem Notebook; zum An- oder Abstöpseln muss das Notebook zwingend ausgeschaltet sein. Nach dem Booten von Windows steht dann die ungleich höhere 3D-Power der Desktop-Karte zur Verfügung – sei es auf einem externen Monitor oder dem im Notebook eingebauten Display.

3D-Limitierung

Unser Testexemplar des Grafikverstärkers erreichte uns mit einer AMD Radeon R9 290X. Diese High-End-Karte lieferte im Benchmark 3DMark Fire Strike über 6000 Punkte und damit rund das Doppelte dessen, was die im Notebook integrierte GeForce GTX 860M schafft. Trotzdem ist das Ergebnis nicht perfekt, denn in Desktop-PCs schafft die 290X weit über 9000 3DMark-Punkte.

Über eine proprietäre Schnittstelle führt Dell vier PCIe-3.0-Lanes und einen USB-3.0-Link.

Nach Erfahrungen mit älteren PCIe-x1-Anbindungen von Zusatz-Grafikchips könnte man einen Bandbreitenflaschenhals vermuten, doch mit den vier PCIe-3.0-Lanes, die Dell über sein Verbindungskabel zum Grafikverstärker führt, ist man eigentlich auf der sicheren Seite. Vielmehr dürfte der Unterschied der vergleichsweise geringen Prozessorleistung zuzuschreiben sein: Im Alienware 13 arbeitet kein potenter Vierkern-Prozessor, sondern ein Doppelkern der taktreduzierten ULV-Baureihe mit gerade einmal 15 Watt TDP (Thermal Design Power). Er sorgt für lange Laufzeiten von bis zu neuneinhalb Stunden, hat aber nicht genug Wumms, um High-End-GPUs bei hohen Grafikeinstellungen mit ausreichend Daten zu versorgen. Der CPU-Flaschenhals tritt nicht nur in künstlichen Benchmarks wie dem 3DMark auf: Auch echte Spiele wie etwa GTA V oder The Witcher 3 fordern viel Prozessorleistung.

In unserem Testgerät arbeitete mit dem Core i5-4210U ein Doppelkern der vierten Core-i-Generation (Haswell). Dell verkauft das Notebook seit Kurzem wahlweise mit dem Core i7-5500U der Nachfolgegeneration (Broadwell), doch auch bei diesem handelt es sich um einen ULV-Doppelkern mit denselben Einschränkungen. Vierkern-CPUs gibt es für das Alienware 13 nicht. Bei der eingebauten GeForce GTX 860M (beziehungsweise der etwas höher getakte-

© Copyright by Heise Medien

ten Version GTX 960M im Broadwell-Modell) fällt der Prozessor-Flaschenhals aufgrund der geringeren 3D-Power dieser Mittelklasse-GPUs nicht ganz so stark ins Gewicht.

Variationen

Dell will Haswell- und Broadwell-Varianten des Alienware 13 auf absehbare Zeit parallel verkaufen. Kurioserweise gibt es in Dells Webshop bei den teureren Broadwell-Modellen zwar die neueren CPUs und GPUs, aber nicht die volle Auswahl an Bildschirmen: Man musste sich bei Redaktionsschluss zwischen einem unzeitgemäß grobpixeligen 1366er-Bildschirm und einem spiegelnden Hoch-DPI-Touchscreen (3200 × 1800 Punkte) entscheiden. Der wünschenswerte Mittelweg, nämlich ein mattes Panel mittlerer Auflösung, war Haswell-Modellen vorbehalten.

Der Full-HD-Bildschirm in unserem Testgerät hatte Probleme mit der Helligkeitsverteilung: Der jeweils äußerste Zentimeter links und rechts war sichtbar dunkler als die restliche Fläche. Wenn die Spiele-Action in der Bildmitte stattfindet, dann fällt dies nicht unbedingt auf; beim Web-Surfen oder Office-Arbeiten stört es jedoch stark.

Die Preise beginnen bei 1000 Euro, dann ist – wie auch bei teureren Grundmodellen – eine 1-TByte-Platte eingebaut. Mit einer SSD (ab 256 GByte für 150 Euro Aufpreis) fühlt sich Windows flotter an und die Ladezeiten von Spielen fallen ungleich kürzer aus. Der Arbeitsspeicher ist ab Werk auf 8 GByte festgelegt; die zwei 4-GByte-Module lassen sich nach Abnehmen der Bodenplatte allerdings gegen größere austauschen.

Die externe Grafik-Zusatzbox gehört nicht zum Lieferumfang: Sie kostet 310 Euro extra – ohne Grafikkarte. In Dells Webshop kann man verschiedene Nvidia-Karten mitbestellen, doch im freien Handel bekommt man die angebotenen Modelle deutlich günstiger. AMD-Karten hat Dell nicht im Angebot, sie funktionieren aber auch.

Mit DisplayPort und HDMI bietet das Alienware 13 gleich zwei digitale Monitorausgänge; 4K bei 60 Hz klappt nur per DisplayPort. Zudem ist auch eine mittlerweile bei kleinen Notebooks kaum noch anzutreffende LAN-Buchse an Bord. Auf einen SD-Kartenleser muss man verzichten.

Die normalgroße Tastatur bietet einen guten Anschlag und lässt sich in vier getrennten Zonen unterschiedlich beleuchten, und auch bei weiteren Zierelementen darf man die Farben individualisieren. Auch das Touchpad fällt angenehm groß aus.

Das Alienware 13 bleibt bei geringer Systemlast flüsterleise, selbst kurze Lastspitzen bringen den Lüfter nicht aus der Ruhe. Die gemessenen 2,5 Sone bei anhaltender Last werden im Alltag nur selten erreicht. Mit angeschlossenem Grafikverstärker wird es hingegen nervig: Ein darin eingebauter Lüfter fächert der Grafikkarte Frischluft zu – leider ungeregelt mit konstant hoher Drehzahl und damit deutlich lauter, als es die Grafikkarte in einem Desktop-PC wäre.

Fazit

Bei der Entwicklung des kleinen Gaming-Notebooks Alienware 13 hat Dell den Fokus auf Mobilität gelegt, was grundsätzlich gelingt: Über neun Stunden Laufzeit bei knapp zwei Kilo Gewicht und der gebotenen 3D-Leistung sind ordentlich. Letztere ist allerdings nicht dort, wo sie sein könnte: Der ULV-Doppelkern bremst neuere Spiele aus – ein Quad-Core sollte es heutzutage dafür schon sein.

Bei der im Notebook integrierten Mittelklasse-GPU fällt der Flaschenhals noch nicht allzu stark ins Gewicht, bei über den Grafikverstärker angeschlossenen High-End-Grafikchips hingegen umso mehr. Ihre volle Leistung können diese teuren GPUs hier nicht entfalten, wenngleich man trotzdem deutlich mehr 3D-Power als im Notebook allein bekommt. Zudem eröffnet der Grafikverstärker eine einfache Möglichkeit, um das Notebook künftig einmal aufzurüsten – zumindest für den Betrieb auf dem Schreibtisch.

Das zweite derzeit erhältliche kompakte Notebook mit externer Grafikbox, MSIs GS30, hatten wir bislang nicht im Labor. Es enthält einen schnelleren Vierkernprozessor, doch anders als bei Dell macht Zocken bei MSI ausschließlich mit angedockter Zusatzbox Spaß: Im Notebook-Betrieb muss man beim GS30 mit der integrierten Intel-Grafik auskommen. (mue@ct.de)

Die Grafikverstärker getaufte Zusatzbox nimmt auch die derzeit schnellsten Desktop-Grafikkarten auf.

Dell XPS 13: Daten und Messwerte

Kompaktes Gaming-Notebook	
getestete Konfiguration	790RP12
Lieferumfang	Windows 8.1 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	– / – / H / H (MiniDP) / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / LAN	– / 1 × L, 2 × R / R
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	– / L / –
Ausstattung	
Display	13,3 Zoll / 33,9 cm, 1920 × 1080, 16:9, 165 dpi, 17 … 278 cd/m², matt
Prozessor	Intel Core i5-4210U (2 Kerne mit HT)
Prozessor-Cache	2 × 256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache
Prozessor-Taktrate	1,7 GHz (2,7 GHz bei einem Thread)
Hauptspeicher	8 GByte PC3-12800
Chipsatz / mit Hybridgrafik / Frontside-Bus	Intel Haswell-ULT / ✓ / –
Grafikchip (Speicher)	PEG: Nvidia GeForce GTX 860M (2048 MByte GDDR5)
Sound	HDA: Realtek ALC255
LAN	PCIe: Killer e2200 (GBit)
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Kanäle	PCIe: Killer 1525 (a/b/g/n-300/ac-867) / ✓ / ✓
Bluetooth / Stack	USB: Atheros 4.0 / Microsoft
Touchpad (Gesten)	PS/2: Dell (max. 2 Finger)
Massenspeicher	SSD: Samsung PM851 (256 GByte)
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	47 Wh Lithium-Ionen / – / –
Netzteil	131 W, 675 g, 15,2 cm × 7,5 cm × 2,5 cm, Kleeblattstecker
Gewicht	1,97 kg
Größe / Dicke mit Füßen	32,8 cm × 23,4 cm / 2,7 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,9 cm / 19 mm × 19 mm
Leistungsaufnahme	
Suspend / ausgeschaltet	0,7 W / 0,3 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m² / max)	4,9 W / 6 W / 7,3 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	28,1 W / 13,4 W / 62,4 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	111,2 W / 0,91
Laufzeit, Geräusch, Benchmarks	
Laufzeit Idle (100 cd/m²) / WLAN (200 cd/m²)	9,6 h (4,9 W) / 7,9 h (5,9 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	5 h (9,5 W) / 1,4 h (34,1 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	1,2 h / 8,1 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 2,5 Sone
Massenspeicher lesen / schreiben	527,3 / 231,1 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	83917 / 58089
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz (20m)	19,3 / 11,5 MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕⊕ / -99,7 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	2,38 / 2,59
CoreMark Single-/Multi-Core / GLBench	12944 / 33597 / 1097 fps
3DMark (Ice Storm / Cloud Gate / Sky Diver / Fire Strike)	41031 / 8151 / 8954 / 3301
Preis und Garantie	
Straßenpreis Testkonfiguration	1250 €
Garantie	1 Jahr Vor-Ort-Service

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

Andrea Trinkwalder

Das Überall-PDF

PDF à la Adobe: neuer Acrobat (Reader), Mobil-Apps und eine Dokumenten-Cloud

Adobes neue Document Cloud soll PDF-Workflows zwischen Desktop- und Mobil-Apps organisieren. Acrobat selbst entwickelt sich noch mehr zum echten Editor, der Inhalte direkt bearbeitet und verwertet.

Die neue Generation DC von Adobes PDF-Editoren und -Betrachtern beschert auch Business-Kunden ihre eigene Datenwolke. Die Document Cloud soll Dokumente allerorten verfügbar machen, die Grenzen zwischen Büro und unterwegs aufheben. Zentrale Bestandteile des Konzepts sind Unterschriften- und Formular-Workflows. Außerdem hat Adobe die Bearbeitungs- und Exportfunktionen verbessert sowie die Oberfläche für Touch-Bedienung optimiert.

Auf dem Desktop kümmern sich nach wie vor die Editoren Acrobat Pro, Standard oder der kostenlose Betrachter ums PDF, der jetzt wie früher wieder Acrobat Reader heißt. Das Mobil-Business übernehmen kostenlose Apps wie Fill & Sign und die Acrobat-Reader-App sowie kostenpflichtige Services, die nur im Abonnement zu haben sind. Auf diese Weise lässt sich der Reader um diverse Bearbeitungsfunktionen erweitern, siehe c't-Link und Tabelle.

Die PDF-Editoren Acrobat Standard und Pro kann man weiterhin als Dauerlizenz erwerben, diverse Funktionen und Services fürs mobile Arbeiten sind aber nur in den jeweiligen Abonnements enthalten. Am Portable Document Format selbst wurde nichts verändert. Dessen Entwicklung hat sich weitgehend von Acrobat-Releases entkoppelt, weil die Zukunft des PDF mittlerweile in den Händen der ISO liegt.

Die DC-Versionen kommen im neuen, touch-fähigen Gewand und bringen Verbesserungen bei der direkten Bearbeitung von Inhalten, dem Umgang mit nicht installierten Schriften, beim Export in andere Programme und in den Prüf-Profilen des Preflight-Moduls. Dessen Profile zum Überprüfen diverser PDF-Standards wie PDF/X, PDF/A und PDF/UA wurden auf den aktuellen Stand gebracht und deutlich erweitert. Unter anderem kann man Variablen definieren, sodass sich etwa Verarbeitungsjobs, die unterschiedliche Trimbox-Maße voraussetzen, jetzt mit einem einzigen Profil abhandeln lassen.

Besser bearbeiten

In puncto Bedienbarkeit geht es voran, wenn man mal großzügig über die neuen Pastellfarben-Icons im Look der Konkurrenzprodukte von Foxit hinwegsieht. Die mit den Jahren zunehmend träger gewordene Oberfläche reagiert wieder prompt auf Befehle, was insbesondere bei der Auswahl von Werkzeugen und dem Wechsel vom Formularansichts- in den Bearbeitungsmodus positiv auffällt.

Ebenfalls angenehm: Acrobat schichtet nicht mehr alle Funktionen rechts neben dem Dokument übereinander, sondern spendiert Werkzeugen eine eigene schmale Leiste am oberen Rand. Rechts werden nur noch bei Bedarf Einstellungen oder Inhalte eingeblendet, etwa Formatierungsoptionen oder die Kommentarliste – ein verglichen mit den Vorgängern besser nachvollziehbarer Aufbau. Bis in die Tiefen des stark modernisierungsbedürftigen Formular-Editors sind die frischen Usability-Erkenntnisse aber leider noch nicht durchgedrungen. Nach wie vor lassen sich etwa mehrere gleichartige Felder nur umständlich platzieren.

Auch das, was man landläufig unter Editieren versteht und ursprünglich gar nicht im Sinne des PDF-Erfinders lag, wird weiter vorangetrieben: Die Bearbeitung und Verwertung von Inhalten, insbesondere von (Fließ-) Text. Bei der direkten PDF-Bearbeitung erkennt Acrobat jetzt nummerierte und Stichpunkt-Listen, die sich somit beispielsweise kürzen oder um neue Einträge erweitern lassen. Und eine kleine, aber lang ersehnte Verbesserung: Bislang ließen sich Texte nur dann bearbeiten, wenn der verwendete Font im System installiert war. Acrobat DC verwendet jetzt entweder die im Dokument eingebetteten Fonts oder versucht bei gescannten Dokumenten, die Schriftart möglichst exakt zu imitieren.

Letzteres ist eine faszinierende Technik, die das Original-Erscheinungsbild erhält und hinzugefügten Text visuell angleicht – also etwa auch die fransige Schrift schlechter Scans. Die Schriftnachbildung lieferte im Test teils gute Ergebnisse, trotzdem ist Acrobat bei der Scan-Verarbeitung nicht erste Wahl. Wer Papierdokumente durchsuchbar machen möchte, fährt mit einem robusten OCR-Spezialisten wie Abbyy FineReader besser, der sogar mit fotografierten Zeitschriftenseiten und deren verzerrtem Schriftbild klarkam: FineReader entschied klar die wichtigsten Disziplinen für sich – von der reinen Zeichen- über die Layouterkennung bis hin zur nahtlosen Rekonstruktion des freigelegten Text-Hintergrunds. Die laut Adobe verbesserte, aber immer noch nicht überzeugende OCR stammt übrigens von Iris, die Layouterkennung von Adobe selbst.

Dokumentzusammenstellungen, sogenannte PDF-Portfolios, kommen jetzt ohne Flash aus – bislang wurde die interaktive Navigation durch den Inhalt mit Flash realisiert. Beim Öffnen älterer Portfolios erhält man eine Fehlermeldung, die fehlendes Flash bemängelt – trotzdem können die Inhalte angezeigt und bearbeitet werden. Wer ältere Portfolios von Flash befreien möchte, muss deren Inhalt extrahieren und neu anlegen. Automatisieren lässt sich dieser Prozess nicht.

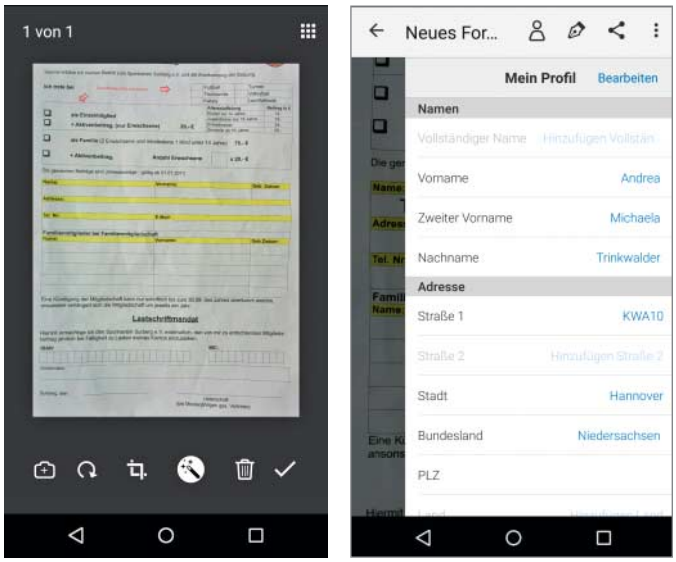
Mit EchoSign hat Adobe schon seit Längerem einen Signatur-Service im Programm. Diesen hat der Hersteller jetzt als Zugpferd vor den Cloud-Karren gespannt. Mit dem nur im DC-Abo enthaltenen Service kann man PDF-Dokumente an mehrere Vertragspartner zum Unterzeichnen schicken, die Empfänger setzen dann ihre zuvor aufgezeichnete

Acrobat DC (links) imitiert das Original-Schriftbild gescannter Dokumente teilweise erstaunlich gut – aber nur bei glatten, sauberen Vorlagen. Unterm Strich kann die Text- und Layouterkennung einem OCR-Spezialisten wie Abbyy FineReader nicht das Wasser reichen (rechts). Die Vorlage: zwei fotografierte Magazinseiten.

© Copyright by Heise Medien

Handschrift-Signatur ins dafür vorgesehene Feld. Der EchoSign-Server erstellt ein Zertifikat und loggt gegebenenfalls die Rahmenbedingungen wie Zeitstempel und IP-Adresse der Rechner und notiert sie auf einer separaten Seite im Dokument. Zum Signieren selbst braucht man nur einen Browser oder eine Version des Acrobat (Reader). Die Handschrift-Signatur wird als Grafik eingefügt und vor dem Versand mit dem Hintergrund verschmolzen (Flattened PDF), das Dokument wiederum wird gegen Bearbeitung gesperrt.

Als rechtssicher gelten solche einfachen Unterschriften in Deutschland dennoch nicht. Für Dokumente, die die gesetzliche Schriftform erfordern, ist eine qualifizierte elektronische Signatur erforderlich, etwa bei Kreditanträgen. Qualifizierte Signaturen soll der e-Sign-Service ab Herbst diesen Jahres unterstützen. Für firmeninterne Freigabe-Workflows oder auch die Angebotserstellung sind die einfacheren Zertifikate aber ausreichend.



Die kostenlose App Fill & Sign fotografiert Papierformulare und platziert zuvor eingegebene persönliche Daten sowie die Unterschrift per Fingertipp.

Mobil-Apps

Der mobile Acrobat ist modular aufgebaut. Die Basisversion ist kostenlos, dazu gesellen sich Funktionsblöcke, die gegen monatliche Gebühr hinzugebucht werden können. Für Jedermann gibt es außerdem eine recht praktische kostenlose App namens Fill & Sign, die Papierdokumente und -formulare via Kamera erfasst und beim Ausfüllen hilft.

Für das monatlich knapp 17 Euro teure DC-Pro-Abo bekommt man den vollen Funktionsumfang. Beispielsweise mutiert der schlichte Acrobat Reader nach Abschluss des Abos auch auf Tablet und Smartphone zum PDF-Editor Acrobat DC. Mobil kann man etwa Seiten eines Dokuments einzeln umsortieren oder löschen, PDFs konvertieren oder Text im PDF bearbeiten. Letzteres ist den Tablet-Apps vorbehalten und momentan auf iOS beschränkt. Unter Android wird die Funktion nachgereicht. Insgesamt ist die Ausstattung des Mobil-Editors noch recht mager.

Die Document Cloud ist übrigens bei Amazon stationiert, momentan auf einem US-amerikanischen Server und ab Anfang 2016 in Irland. Laut Adobe-Produktmanager Ulrich Isermeyer ist auch ein Umzug auf einen deutschen Standort geplant.

Preisfragen

Lohnt die Anschaffung? Das Update? Die Cloud? Acrobat Pro erzeugt hochwertiges PDF und ist nach wie vor das kompletteste PDF-Paket auf dem Markt. Mit seinen umfangreichen Prüfwerkzeugen aus der Softwareschmiede von Callas stellt es sicher, dass die diversen Standards für Druck, Archiv oder Barrierefreiheit eingehalten werden – auch nach der Bearbeitung eines PDFs. Aber nicht jeder Bereich wird gleich sorgfältig gepflegt, manch eingekaufte Technik wurde nur halbherzig integriert und dann wieder verworfen: Auf der Dauerbaustelle Formular-Bereich etwa wird gern Neues erprobt und der funktionierende etablierte Standard nur mitgeschleift. Fraglich ist mittlerweile sogar, wie es mit der lange favorisierten XML-basierten XFA-Formulartechnik weitergeht: Der mobile Acrobat Reader kann XFA-Formulare noch immer nicht anzeigen.

Im Vergleich zur Vorversion ist vor allem das verbesserte Preflight-Modul interessant. Wer weder Preflight noch die Cloud braucht, kann das Update getrost überspringen und das gesparte Geld beispielsweise in eine vernünftige OCR-Software investieren. Ein weiterer Grund, dieses Update zu erwerben, wäre eher strategischer Natur: Möglicherweise ist es die letzte Acrobat-Dauerlizenz.

Unterschriften-Workflows sind prinzipiell praktisch und sparen viel Zeit. Das Cloud-Angebot von Adobe ist momentan allerdings auf die laxeren amerikanischen Signaturrichtlinien zugeschnitten, nach dem deutschen Signaturgesetz sind solche Handschrift-Workflows nicht in jedem Fall rechtsverbindlich. Wer sich zusätzlich absichern möchte, findet auch Alternativen hiesiger Anbieter, deren Server in Deutschland stehen oder in der firmeneigenen Infrastruktur betrieben werden können. Ein Beispiel ist der Service der Firma Nepatec, deren Mobil-App außer der Unterschrift auch biometrische Merkmale wie Schreibgeschwindigkeit und Andruck aufzeichnet und daraus immerhin eine fortgeschrittene Signatur fertigt. Auch das vom TÜV Saarland zertifizierte inSign von der Firma is2 erstellt anhand biometrischer Daten eine fortgeschrittene Signatur aus der per App erfassten Unterschrift; es ist bei einigen deutschen Versicherern im Einsatz.

Bei den Mobil-Apps müssen sich Cloud-Verweigerer mit den Basisversionen begnügen. Wirklich schlimm ist das (noch) nicht: PDF ist ein offenes Format, das mit beliebiger Software erstellt oder bearbeitet werden kann. Sogar kostenlose Office-Apps wie WPS Office von Kingsoft exportieren ihre Inhalte auf Wunsch als PDF. Zum Editieren kann man Apps wie PDF Expert, iAnnotate, RepliGo oder ezPDF ausprobieren. Recht mächtig, aber auch nur im Abonnement erhältlich, ist die iPad-App PDF Office von Readdle: Sie erstellt sogar PDF-Formulare.

(atr@ct.de)

c't Vergleich der Lizenzmodelle: ct.de/y3f6

Übersicht Lizenzmodelle

Lizenzmodell	kostenlos	Acrobat Pro Vollversion	Acrobat Standard Vollversion	Acrobat Pro Abonnement	Acrobat Standard Abonnement
Editor und Betrachter	Acrobat Reader	Acrobat Professional	Acrobat Standard	Acrobat Professional	Acrobat Standard
Systemanforderungen	Windows, OS X	Windows, OS X	Windows	Windows, OS X	Windows
Kommentarfunktion	✓	✓	✓	✓	✓
Formulare erstellen	– (nur ausfüllen)	✓	✓	✓	✓
Handschrift-Signatur	✓	✓	✓	✓	✓
Signatur mit Zertifikat	–	✓	✓	✓	✓
Unterschriften einholen	–	–	–	✓	–
Scan-Optimierung	–	✓	–	✓	–
Preflight-Modul	–	✓	–	✓	–
barrierefreie PDFs	–	✓	–	✓	–
Project-, Visio-Add-on	–	✓	–	✓	–
Mobil-Anwendungen	Fill & Sign, Acrobat Reader	Fill & Sign, Acrobat Reader	Fill & Sign, Acrobat Reader	Fill & Sign, Acrobat	Fill & Sign, Acrobat
Mobile Plattformen	Android, iOS, Windows Phone (nur Reader)	Android, iOS, Windows Phone (nur Reader)	Android, iOS	Android, iOS	Android, iOS [1]
Preis	kostenlos	415 €	665 €	15,46 € pro Monat [2]	17,48 € pro Monat [2]

[1] keine Seiten- und Textbearbeitung [2] nur bei jährlicher Buchung; Monatsabo: 29,74 € (Pro), 27,36 € (Standard)

© Copyright by Heise Medien

Liane M. Dubowy

Kleiner Allrounder

Bildbetrachter gThumb für Linux mit praktischen Extras

Der Gnome-Bildbetrachter gThumb präsentiert die Fotosammlung und hilft bei der Bildverwaltung. Dank zahlreicher Plug-ins bringt das Tool auch die wichtigsten Bildbearbeitungsfunktionen mit, exportiert Fotos ins Web und bearbeitet Metadaten.

Wenn's schnell gehen soll, ist gThumb eine gute Wahl. Während eine umfangreiche Bildverwaltung wie Digikam noch startet, zeigt der Bildbetrachter gThumb bereits die Bilder an. Für die meisten Belange braucht man auch nicht mehr, denn ähnlich wie Shotwell übernimmt gThumb auch kleine Bildbearbeitungsaufgaben wie Skalieren, Zuschneiden, Drehen und Spiegeln oder lässt einen an Helligkeit, Kontrast und Sättigung drehen. Hübsche Filter verpassen Fotos schnell einen anderen Look. Auch den Upload zu Online-Diensten wie Facebook, Picasa oder Flickr kann man gThumb überlassen. Auf Wunsch importiert es Bilder von einer Kamera oder SD-Karte und hilft bei der Auswahl. Plug-ins erweitern das auf den ersten Blick oft unterschätzte Tool um viele praktische Funktionen, die wir im Folgenden kurz vorstellen.

gThumb nutzt aktuelle Gtk-Elemente und braucht daher eine aktuelle Gtk-Version wie sie der Gnome- oder Cinnamon-Desktop mitbringen. Im aktuellen Ubuntu 15.04 muss man unter Unity auf die moderne Programmoberfläche der aktuellen Version 3.4 verzichten, die die Werkzeugbuttons in einem Raster in der ausklappbaren Seitenleiste anordnet. Ubuntu liefert eine ältere, weniger schöne Programmversion, der einige Funktionen fehlen. Die meisten Linux-Distributionen bringen gThumb in den Standard-Repositories mit.

Linkerhand zeigt das Programmfenster einen Dateibaum zum Durchstöbern der Festplatte und externer Datenträger, rechts sieht man wahlweise Vorschaubilder oder ein einzelnes Bild. Die Aufteilung des Fensters lässt sich weitgehend an die eigenen Bedürfnisse anpassen. Dank Lesezeichen und einer Chronik der zuletzt besuchten Ordner findet man ein Verzeichnis schnell wieder. Funktionen zum Umsortieren der Bilder, zur Suche nach Duplikaten oder für den Import von Wechseldatenträgern finden sich im Menü. Die Schaltflächen in der Headerbar öffnen die Bearbeitungswerkzeuge, fügen Kommentare hinzu, drehen das aktuelle Bild oder passen die Ansicht an. Das „i"-Symbol blendet Metadaten ein, wobei gThumb auch Geodaten auf einer Karte zeigt. Über das Sprechblasen-Symbol lassen sich einige Metadaten bearbeiten. Wollen Sie diese etwa vor dem Upload ins Web stattdessen entfernen, wechseln Sie in die Thumbnail-Ansicht, markieren die gewünschten Bilder und wählen im Menü „Metadaten löschen".

Um das Verwalten von Bildern zu erleichtern, kann gThumb sie in Katalogen zusammenfassen. Die Bilder bleiben dabei an ihrem Ursprungsort, lassen sich aber gemeinsam anzeigen. Zur besseren Übersicht kann man Bibliotheken anlegen, die letztlich Ordner mit Katalogen sind. Letztere speichert gThumb als XML-Dateien im Ordner .local/share/gthumb/catalogs im Home-Verzeichnis. Ein Katalog kann Bilder für eine Diaschau sammeln; in seinen Einstellungen lassen sich dann die Anzeigedauer, der Übergangseffekt und eine Wiedergabeliste mit passender Begleitmusik zusammenstellen.

Für die schnelle Vorauswahl von Bildern bietet gThumb drei farbige Fähnchen. Damit kann man beispielsweise beim ersten Sichten vieler Bilder besonders gelungene oder missratene direkt kennzeichnen. Die Tastenkombinationen Alt+1, Alt+2 sowie Alt+3 versehen ein geöffnetes Foto mit einem oder mehreren farbigen Fähnchen. Mit Strg+1, Strg+2 und Strg+3 zeigt gThumb dann nur noch die Auswahl an.

Funktionen nach Maß

Viele der schon genannten Funktionen verdankt gThumb seinem Plug-in-System, mit dessen Hilfe das Tool auch Audio- und Videodateien wiedergeben und das Seitenlayout beim Drucken anpassen kann. Fehlt eine Funktion, muss sie in den Einstellungen erst aktiviert werden, dazu zählen je nach Distribution etwa die Export-Optionen zu 23hq.com, Facebook, Flickr, PhotoBucket oder Picasa. Auch statische Bildergalerien oder einen Kontaktabzug kann gThumb erzeugen; eine Suchfunktion kombiniert auf Wunsch mehrere Suchkriterien wie Dateiname, Größe und Schlagwort. Eigene Skripte kann man über „Werkzeuge/Personalisieren" einbinden.

gThumbs Werkzeuge bieten Automatismen zum schnellen Bearbeiten von Kontrast, zum Erzeugen eines Schwarz-Weiß-Bildes und zum Korrigieren roter Augen. Werte wie Helligkeit, Kontrast, Sättigung, Gamma und Farbkurven lassen sich aber auch manuell anpassen, die Vorschau demonstriert die Auswirkungen am Bild. Die „Special Effects" bieten eine Reihe von schnellen Effekten à la Instagram. Das Akzeptieren der Bearbeitung schreibt die Änderungen übrigens noch nicht ins Bild, erst im nächsten Schritt entscheiden Sie, ob Sie die Änderung rückgängig machen, die Originaldatei überschreiben oder in einer neuen Datei speichern wollen. (lmd@ct.de)

Mit Spezialeffekten erreichen Eilige schnell hübsche Ergebnisse. c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Georg Schnurer

Kontaktscheu

Windows-Tablet von Medion verliert immer wieder Kontakt zur Erweiterungseinheit

Ein großes Tablet, das bei Bedarf zum Notebook mit Tastatur und Festplatte wird, ist eine feine Sache – vorausgesetzt, das Gerät lässt sich zuverlässig mit und ohne Tastatur nutzen.

Tablet oder Notebook – Jürgen S. war sich Anfang September 2014 nicht so richtig sicher, welche Geräteklasse für ihn die richtige war. Ein Tablet war zwar auf dem Sofa bequem zu bedienen, doch Texte schreiben ohne Tastatur, das war ihm ein Graus. Da passte es gut, dass Medion gerade das „4-in-1 Multimode Touch Notebook“ vom Typ „Akoya S6214T“ im Angebot hatte.

Diese Kombination aus einem 15,6"-Windows-Tablet mit 64 GByte Flash-Speicher und einer Erweiterungseinheit mit Bluetooth-Tastatur und 500 GByte Festplatte schien beide Welten perfekt zu vereinen: Unterwegs und auf dem heimischen Sofa war es ein Tablet, im Büro und in seiner Kfz-Werkstatt ließ es sich dagegen als Notebook mit angedockter Tastatur und Festplatte nutzen. Der besondere Clou: Abgekoppelt konnte man das Verbindungselement zwischen Tablet und Erweiterungseinheit als Tablet-Ständer nutzen. Die Tastatur und das Touchpad der Erweiterungseinheit waren in diesem Modus via Bluetooth-Funkverbindung als Eingabegeräte nutzbar.

4-in-1 – das überzeugte Jürgen S. und er orderte das Gerät am 9. September 2014 für 509,95 Euro im Medion-Online-Shop. Bereits zwei Tage später lieferte DHL das S6214T an. Freudestrahlend erkundete Jürgen S. erst einmal die Möglichkeiten, die das Gerät als Notebook bot. Am 24. September 2014 nutzte er erstmals die Möglichkeit, die Erweiterungseinheit als via Bluetooth angekoppelte zusätzliche Eingabegeräte zu nutzen. Das Koppeln der Geräte über die Funkverbindung war schnell erledigt. Allerdings hielt der Spaß am kabellosen Kontakt nur zwei Tage, danach war das Touchpad weder via Bluetooth noch im angekoppelten Zustand nutzbar. Alle Versuche, das Gerät erneut zur Zusammenarbeit mit dem Tablet zu bewegen, scheiterten. Also vereinbarte Jürgen S. mit dem Medion-Support am 29. September 2014 die Reparatur des Geräts im tschechischen Reparaturzentrum von Medion.

Ohne Kontakt

Eine Woche später hielt Jürgen S. das vermeintlich reparierte Gerät wieder in Händen. Tatsächlich funktionierte nun das Touchpad wieder, doch der Betrieb via Bluetooth klappte weder mit der Tastatur noch mit dem Touchpad. So ging das S6214T am 24. Oktober erneut auf die Reise in die Tschechische Republik. Knapp zwei Wochen später kam es als „repariert“ zurück: Man habe, so las der Kunde im Reparaturbericht, Softwareprobleme beseitigt, die Hardware sei einwandfrei, befanden die Techniker.

Allein, der Fehler war nach wie vor vorhanden: Abgezogen vom Tablet ließ sich weder die Tastatur noch das Touchpad nutzen. Alle Versuche, das Tablet und

© Copyright by Heise Medien

die Erweiterungseinheit erneut via Bluetooth zu koppeln, scheiterten.

Es folgte die dritte Tschechien-Reise des 4-in-1-Notebooks. Von dieser kehrte das Gerät am Nikolaustag zurück. Wieder hatten die Techniker ein Software-Problem beseitigt und zusätzlich ein nicht näher beschriebenes elektronisches Bauteil ersetzt. Geholfen hatte das freilich nicht, denn via Bluetooth war das Gerät immer noch nicht nutzbar. Nach Rücksprache mit dem Medion-Support schickte Jürgen S. das defekte Notebook also zum vierten Mal ein.

Lange Wartezeit

Dieses Mal dauerte es beinahe einen Monat, bevor das S6214T wieder bei Jürgen S. ankam. Wieder hatten die Techniker ein Software-Problem beseitigt und ein Bauteil ersetzt. Dennoch erhielt der Kunde kein funktionsfähiges 4-in-1-Notebook, denn der reklamierte Fehler war nach wie vor vorhanden.

Vier Mal erfolglos nachgebessert – Jürgen S. hatte nun langsam die Nase voll von dem Medion-Support. Man möge ihm doch bitte ein Neugerät im Austausch zusenden oder den Kaufpreis erstatten, forderte er am 28. Januar 2015 von Medion. Schließlich konnte er sein im September gekauftes Gerät nun seit beinahe fünf Monaten nicht wie vorgesehen nutzen. Die Antwort der Abteilung Kundenmanagement bei Medion verschlug dem Kunden die Sprache: Angeblich hätte der Support keinerlei Mangel an dem Gerät festgestellt. Ein Austausch oder eine Wandlung sei erst nach der zweiten erfolglosen Nachbesserung möglich.

In Gedanken ließ Jürgen S. die vier erfolglosen Reparaturversuche noch einmal Revue passieren: Bei der ersten Reklamation wurde das Touchpad getauscht, bei der zweiten ein Software-Problem beseitigt, beim dritten und vierten Mal dann auch noch ein Bauteil getauscht – all das waren für Medion also keine erfolglosen Mängelbeseitigungsversuche?

Resigniert ließ er sich auf eine erneute Überprüfung des Geräts ein. Von dieser fünften Tschechien-Reise kehrte das 4-in-1-Notebook am 9. März 2015 zurück. „Hardware und/oder Software funktionieren innerhalb der Herstellervorgaben“, las er im Reparaturbericht. Allein: Im Bluetooth-Modus waren weder Tastatur noch Touchpad nutzbar. Die Tastatur ließ sich auch nicht mehr wie vorgesehen mit „Fn-B“ in den Pairing-Modus versetzen.

Fünffach überklebt: Ganze fünf Mal war die Erweiterungseinheit beim tschechischen Service von Medion, ohne dass der Fehler gefunden und beseitigt wurde.

Schadensanalyse

„Wollen die mich für dumm verkaufen?“, fragte sich Jürgen S. und bat die c’t-Redaktion um Hilfe. Wir ließen uns das laut Medion voll funktionsfähige 4-in-1-Notebook vom Kunden zusenden und konnten zunächst nur seine Diagnose bestätigen: Tastatur und Touchpad waren per Funk nicht nutzbar. Nachdem ein Studium der auf der Medion-Webseite zum Download angebotenen Dokumentation nicht weiterhalf, untersuchten wir die Erweiterungsstation im c’t-Labor. Dabei entdeckten wir auf der Unterseite ein nirgends erwähntes Loch, über das sich mit Hilfe einer Büroklammer ein Reset der Einheit durchführen ließ.

Tatsächlich war es anschließend wieder möglich, die Tastatur und das Touchpad als Bluetooth-Eingabegerät am Tablet anzulernen. Mehrere Docking-Vorgänge, bei denen die Tastatur mal als Funk- und mal als USB-Eingabegerät erkannt wurde, funktionierten einwandfrei.

Sollte das Gerät also wirklich wieder funktionieren? Wir waren skeptisch und setzten unsere Tests am nächsten Tag fort. Schon der erste Test nach einer Nacht am Ladegerät brachte die Ernüchterung: Nach dem Abziehen vom Tablet herrschte wieder Funkstille. Erst nach einem Hardware-Reset und einem erneuten Koppeln der Bluetooth-Geräte waren Tastatur und Touchpad wieder per Funk nutzbar. Doch bereits am nächsten Tag war es wieder vorbei mit der Kontaktfreude: Nichts ging mehr per Bluetooth. Kreuztests mit anderen Bluetooth-Gerätschaften funktionierten hingegen einwandfrei, was den Verdacht nährte, dass die Erweiterungseinheit des S6214T nicht so recht funktionierte.

Nachgefragt

Also baten wir Medion um Stellungnahme. Warum, so wollten wir wissen, verweigerte man dem Kunden auch nach fünf erfolglosen Reparaturversuchen den Umtausch des Geräts? Zudem wollten wir wissen, welche Tests im tschechischen Service-Center durchgeführt wurden, um sicherzustellen, dass das Gerät wirklich einwandfrei arbeitete.

Bereits wenige Tage nach unserer Anfrage meldete sich ein Medion-Mitarbeiter bei Jürgen S. und bot den Austausch des Geräts gegen ein Neugerät an. Kurz darauf kontaktierte uns auch Frau Marion Schonebeck, Assistant to Deputy CEO Medion AG & VP WW Alliances Lenovo. Im Namen des Unternehmens entschuldigte sie sich für die Unannehmlichkeiten, die Jürgen S. mit der Reklamation seines Notebooks gehabt hatte. Da sei, so räumte sie unumwunden ein, einiges schiefgelaufen. Man hätte das Gerät des Kunden viel früher austauschen sollen. Medion werde das defekte Gerät nun analysieren, um so den Service besser in die Lage zu versetzen, ähnliche Fehler schneller zu lokalisieren.

4-in-1: Das Akoya S6214T von Medion besteht aus einem 15,6"-Windows-Tablet, einer Erweiterungseinheit mit Tastatur, Touchpad und Festplatte sowie einem Koppel-Element, das auch als Tablet-Ständer eingesetzt werden kann.

Für Jürgen S. hat das Drama mit seinem 4-in-1-Notebook nun erst einmal ein glimpfliches Ende genommen. Er wartet nun auf das Austauschgerät und wird das Notebook dann daheim und in seiner Kfz-Werkstatt einsetzen. (gs@ct.de)

Gut versteckt: Mit Hilfe einer Büroklammer kann durch ein kleines Loch an der Rückseite der Erweiterungseinheit ein Resetknopf betätigt werden. Das ermöglicht zumindest temporär eine Nutzung im Bluetooth-Modus. c't

© Copyright by Heise Medien

Urs Mansmann

Sonderangebot

Preissturz bei LTE-Tarifen

Schnelles mobiles Internet per LTE war lange Zeit nur mit teuren und langfristigen Premium-Verträgen zu bekommen. Jetzt gibt es Angebote zu Dumping-Preisen und für Prepaid-Kunden. Wer schon ein 4G-Handy hat, kann mit einem neuen Vertrag schneller ins Netz und dabei möglicherweise sogar noch Geld sparen. Die Schnäppchen haben aber auch Nachteile.

Aktuelle Smartphones haben schon in der Mittelklasse LTE an Bord und können das schnelle Mobilfunknetz der vierten Generation nutzen. Doch ältere Mobilfunkverträge erlauben dem Kunden nur, die GSM- und UMTS-Netze (2G, 3G) zu nutzen und sperren ihn aus den LTE-Netzen aus. Das ist in mehrerlei Hinsicht ärgerlich: Die UMTS-Netze ächzen unter der Last der vielen Smartphones. Zwar rüsten die Provider ihre UMTS-Netze zügig nach und bauen moderne Technik ein, die Nachfrage nach Übertragungsvolumen wächst aber so schnell, dass sie kaum nachkommen.

Wer noch mit einem alten UMTS-Vertrag unterwegs ist, sollte sich also vielleicht nach einem neuen Tarif umsehen. Wir haben aktuelle LTE-Angebote der Netzbetreiber und Service-Provider zusammengetragen. Eine Auswahl interessanter Tarife mit 0,5 bis 3 Gigabyte monatlichem Transfervolumen finden Sie in der Tabelle auf Seite 72.

Selbst wenn Provider die Bandbreite von LTE-Zugängen auf UMTS-typische Werte wie 7,2 oder 21,2 MBit/s beschränken, bietet der Zugriff per LTE deutlich spürbare Performance-Vorteile. Die im Vergleich zu UMTS deutlich geringere Latenz des All-IP-Netzes LTE sorgt auch bei Mail- oder Webseiten-Abrufen für flotteres Laden als im UMTS-Netz. Auch die meist geringere Last im LTE-Netz im Vergleich zu den stark frequentierten UMTS-Zellen sorgt für mehr Leistung.

Die Netzbetreiber errichten für LTE keine zusätzlichen Senderstandorte, sondern bauen ihre LTE-Anlagen an bestehenden GSM-Standorten auf. Das klappt sehr gut, weil eine LTE-Zelle auf 800 MHz und eine GSM-Zelle mit 900 MHz fast die gleiche Reichweite haben. In den Städten kommen vor allem 1800 und 2600 MHz zum Einsatz; hier ist die Abdeckung einer Zelle am ehesten mit der von UMTS 2100 zu vergleichen.

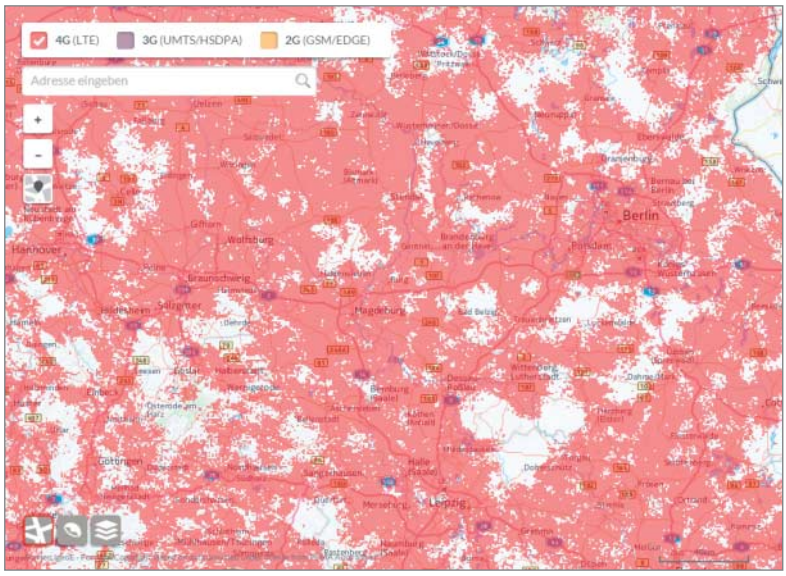
Die Netze der Anbieter sind unterschiedlich gut ausgebaut (Abdeckungskarten siehe c't-Link). Die Telekom und Vodafone liegen in diesem Punkt traditionell vorne und liefern sich ein Kopf-an-Kopf-Rennen um die Führung bei regelmäßigen Netzvergleichen der Fachpresse. Sie haben ihre Netze auf dem flachen Land und in Ballungsgebieten gleichermaßen gut ausgebaut und erreichen weite Landstriche. Ihre LTE-Netze sind in der Fläche deutlich besser ausgebaut als die UMTS-Netze.

Deutlich abgeschlagen rangiert O2 auf Platz drei. Der Provider hat zwar auch in den LTE-Ausbau investiert, das Netz weist aber, insbesondere in ländlichen Gebieten, noch große Lücken auf, in denen die Kunden auf UMTS- oder gar GSM-Zugänge zurückgreifen müssen. Selbst in den Städten ist die Abdeckung lückenhaft. Noch magerer ist der Ausbau bei E-Plus – hier sucht man ein LTE-Signal selbst in vielen Großstädten noch vergebens. Allerdings ist es nach der Übernahme von E-Plus durch O2 nur noch eine Frage der Zeit, bis die beiden LTE-Netze verschmolzen sein werden. Die O2-Kunden werden davon wenig merken, weil das E-Plus-Netz so mager ausgebaut ist. Für E-Plus-Kunden ergibt sich dann aber ein deutliches Abdeckungsplus. Derzeit ist für E-Plus- und O2-Kunden die Nutzung des jeweils anderen Netzes nur bei UMTS-Verbindungen möglich. Die LTE-Netze sind noch getrennt.

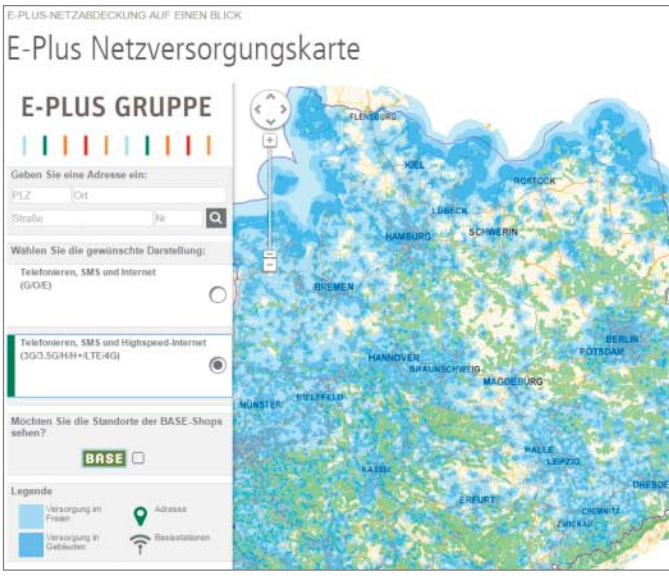
Preisunterschiede

An der Preisliste kann man den Netzausbau recht gut ablesen: Je dünner das LTE-Netz ausgebaut ist, desto großzügiger geht der Netzbetreiber mit dem Zugang dazu um und umso günstiger ist das Angebot. Am freigiebigsten mit der LTE-Nutzung ist E-Plus. Hier dürfen alle Kunden, egal ob Prepaid oder mit Laufzeitvertrag, das neue Netz nutzen. Lediglich virtuelle Netzbetreiber (MVNO, Mobile Virtual Network Enabler) wie Simquadrat, die

© Copyright by Heise Medien



Vodafone versteckt seine Netzabdeckung nicht, sondern weist GSM, UMTS und LTE getrennt aus.



In der Karte wird LTE bei E-Plus und O2 nicht getrennt angezeigt, sondern nur zusammen mit UMTS.

auf Vorleistungen des Netzbetreibers zurückgreifen, bleiben vorerst außen vor.

Einige Provider im E-Plus-Netz haben die Datenrate für ihre Kunden deutlich hochgesetzt. Auch bei den Billig-Providern Simyo und Blau sowie Discounter-Marken wie Aldi-Talk oder Nettokom gibt es LTE ohne Aufpreis. Viele E-Plus-Angebote bieten allerdings nur als Aktion bis Ende des Jahres mehr Bandbreite – danach geht es dann wieder mit UMTS-Geschwindigkeit weiter.

Deutlich zurückhaltender als E-Plus vergibt O2 die Zugänge zum LTE-Netz. Kunden der Billigmarke Fonic bekommen kein LTE, ebenso wenig Kunden der Prepaid-Marke Loop. Man muss schon einen Laufzeitvertrag abschließen, um das schnelle Netz nutzen zu können. Dafür muss man bei O2 selbst mindestens 20 Euro im Monat hinblättern.

LTE Prepaid

Vertragskunden bei Vodafone müssen für die Nutzung des gut ausgebauten LTE-Netzes mindestens 35 Euro im Monat berappen. Mit einem der neuen Red-Tarife wird es sogar noch teurer, dafür bietet er eine Allnet-Flat, kostenlose Auslandsnutzung und eine Musik-Streaming-Flatrate. Aber Vodafone hat mit einem Aktionstarif ein günstiges Schlupfloch für Wenignutzer eröffnet: Mit dem „Smartphone Special“ von CallYa können nun auch Prepaid-Kunden das neue Netz nutzen, allerdings gibt es nur eine einzige Tarifoption mit 500 Megabyte und die LTE-Nutzung nur für die ersten sechs Monate nach Vertragsschluss. Für Kunden mit schlechter Bonität, denen ein Vertragsabschluss verwehrt bleibt, ist das CallYa-Angebot eine interessante LTE-Alternative zu den E-Plus-Angeboten.

Ähnlich teuer wie bei Vodafone ist der LTE-Spaß bei der Telekom, deren Netz ebenso wie das von Vodafone ausgezeichnet ausgebaut ist. Der kleinste LTE-Smartphone-Tarif „MagentaMobil S“ kostet 30 Euro im Monat. Die Telekom bietet Prepaid-Kunden keine LTE-Zugänge an, und auch die Vertragskunden der Billigmarke Congstar gehen offiziell leer aus. Einige Kunden haben Glück und können mit ihrem Congstar-Vertrag das LTE-Netz der Telekom nutzen, verlassen kann man sich darauf aber nicht. Die nicht vertraglich zugesicherte Leistung kann der Provider jederzeit wieder einstellen.

Geld sparen kann man, wenn man einen Laufzeitvertrag nicht beim Netzbetreiber abschließt, sondern bei Mobilcom-Debitel. Dort bekommt man nahezu identische Konditionen wie bei den Originaltarifen der Netzbetreiber, aber einem pauschalen Rabatt von

So finden Sie das beste LTE-Netz

Wer viel in ganz Deutschland unterwegs ist und dabei eine möglichst gute Netzabdeckung haben will, kommt an den Angeboten von Vodafone und der Telekom kaum vorbei. Zwar hat auch O2 sein Netz ausgebaut, aber die LTE-Abdeckung ist abseits der Ballungsräume schlecht.

Telekom und Vodafone gehen mit der Netzabdeckung transparent um. Auf ihren Webseiten findet man detaillierte und aussagekräftige Karten, an denen man sich orientieren kann. Vodafone beispielsweise verkündet dort ganz selbstbewusst: „Netzabdeckung: So gut ist unser Mobilfunknetz“. O2 hingegen will sich nicht in die Karten schauen lassen: Der Netzbetreiber hatte zwischenzeitlich eine Übersicht online, in der man das sehr lückenhafte LTE-Netz erkunden konnte. Inzwischen ist diese aber nicht mehr verfügbar, stattdessen erhält der Kunde wieder nur eine Karte, in der GSM-, UMTS- und LTE-Abdeckung gemeinsam dargestellt werden. Auch E-Plus macht aus der LTE-Abdeckung ein Geheimnis und zeigt UMTS- und LTE-Abdeckung in einer Karte an.

Nutzt man das Smartphone vorzugsweise in bestimmten Gebieten, kann man dort eine Netzsuche vornehmen. Wenn man beispielsweise unter Android die „manuelle Netzwahl“ im Menü anwählt, erhält man eine Liste der verfügbaren Netze, getrennt nach 2G, 3G oder 4G. Falls keine getrennte Anzeige erfolgt, lässt sich die gezielte Suche nach LTE-Netzen möglicherweise durch manuelles Abschalten der UMTS- und GSM-Netze vornehmen. Selbst wenn ein 4G-Netz verfügbar ist, kann das Signal aber dennoch so schlecht sein, dass es sich praktisch kaum nutzen lässt. Sie sollten eine Verfügbarkeitsprüfung daher auch an Orten mit eingeschränktem Empfang machen, beispielsweise in innen liegenden Räumen ohne Fenster, um sich einen besseren Überblick zu verschaffen.

Falls in Ihrem Bekanntenkreis schon jemand LTE nutzt, fragen Sie nach den Erfahrungen mit diesem Netz. Allgemein gilt: In Großstädten und Ballungsräumen ist das LTE-Netz von O2 brauchbar, vielleicht gibt es sogar LTE von E-Plus. Wo LTE nicht abgedeckt ist, lassen sich UMTS oder GSM nutzen. In Kleinstädten und ländlichen Gebieten haben meist nur Vodafone und die Telekom ein brauchbares LTE-Angebot. Deren LTE-Netze sind auf dem flachen Land inzwischen sogar deutlich besser ausgebaut als die UMTS-Netze; die Netzbetreiber haben dort eine Generation übersprungen.

© Copyright by Heise Medien

LTE-Tarife (Daten und Telefonie) fürs Smartphone (Auswahl)

Netz	**Telekom**			**Vodafone**				**O2**			
Anbieter	Telekom	Telekom	Telekom	Vodafone	Vodafone	Vodafone	Vodafone	O2	O2	O2	Drillisch
Marke	**Telekom**	**Telekom**	**Telekom**	**CallYa**	**Vodafone**	**Vodafone**	**Vodafone**	**O2**	**O2**	**O2**	**Deutschland-SIM**
Tarif	MagentaMobil S	MagentaMobil M	MagentaMobil L	Smartphone Special	Smart L	Red 1,5 GB	Red 3 GB	Blue Select	Blue All-in M	Blue All-in L	LTE 500
Abrechnung	Postpaid	Postpaid	Postpaid	Prepaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid
URL	www.telekom.de	www.telekom.de	www.telekom.de	www.vodafone.de/prepaid	www.vodafone.de	www.vodafone.de	www.vodafone.de	www.o2.de	www.o2.de	www.o2.de	www.deutschlandsim.de
Internet-Flatrates											
Max. Datenrate	25 MBit/s	50 MBit/s	100 MBit/s	21,6 MBit/s	21,6 MBit/s	100 MBit/s	100 MBit/s	21,1 MBit/s	21,1 MBit/s	50 MBit/s	50 MBit/s
Volumen (Taktung)/Laufzeit	0,5 GByte/Monat[2]	1,5 GByte/Monat[2]	3 GByte/Monat[2]	0,5 GByte/Monat	0,5 GByte/Monat	1,5 GByte/Monat	3 GByte/Monat	0,5 GByte/Monat	1 GByte/Monat	3 GByte/Monat	0,5 GByte/Monat
Nach Verbrauch Freivolumen	Drosselung auf 64 kBit/s	Drosselung auf 64 kBit/s	Drosselung auf 64 kBit/s	Drosselung auf 32 kBit/s	Drosselung auf 32 kBit/s	Drosselung auf 32 kBit/s, wahlweise Zukauf von 250 MByte für 3 €	Drosselung auf 32 kBit/s, wahlweise Zukauf von 250 MByte für 3 €	drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 32 kBit/s	drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 32 kBit/s	drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 32 kBit/s	drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 16 kBit/s
Preise für Telefonie und SMS											
Telefonie Festnetz	inklusive	inklusive	inklusive	9 Cent/min.	inklusive	inklusive	inklusive	29 Cent/min.[3]	inklusive	inklusive	inklusive
Telefonie netzintern	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
Telefonie Mobilnetze	inklusive	inklusive	inklusive	9 Cent/min.	inklusive	inklusive	inklusive	29 Cent/min.[3]	inklusive	inklusive	inklusive
SMS Inland	inklusive	inklusive	inklusive	9 Cent	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
Freiminuten/-SMS											
Freie Telefonate pro Monat	Flatrate	Flatrate	Flatrate	200 Minuten oder SMS	Flatrate	Flatrate	Flatrate	optional[3]	Flatrate	Flatrate	Flatrate
Freie Kurznachrichten pro Monat	Flatrate	Flatrate	Flatrate	200 Minuten oder SMS	Flatrate	Flatrate	Flatrate	Flatrate	Flatrate	Flatrate	Flatrate
Vertragliches											
Laufzeit (ggf. abweichende Verlängerung)	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)	4 Wochen	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)	1 Monat
Kündigungsfrist	1 Monat	1 Monat	1 Monat	keine	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate	30 Tage
Kosten											
Einmalige Gebühren	6,05 € Gutschrift	18,05 € Gutschrift	30,05 € Gutschrift	–	29,99 €	29,99 €	29,99 €	5,99 €	6,01 € Gutschrift	18,01 € Gutschrift	29,99 €
Monatliche Kosten	29,95 €	39,95 €	49,95 €	9,99 €[1]	34,99 €	44,99 €	54,99 €	19,99 €	29,99 €	39,99 €	12,99 €

[1] Preis gilt abweichend pro vier Wochen, nicht pro Kalendermonat [2] kostenlose WLAN-Nutzung (deutsche Telekom-HotSpots) ohne Anrechnung aufs Freivolumen

10 Prozent. Das gilt allerdings nicht für jedes Angebot des Service-Providers – und nicht jeder Tarif der Netzbetreiber findet sich in seinem Portfolio. Eigene LTE-Tarife bietet Mobilcom-Debitel nicht an.

Preisbrecher

Deutlich günstiger sind die Angebote von Drillisch. Der Service-Provider operiert mit zahlreichen verschiedenen Marken und Angeboten wie WinSIM, Smartmobil oder Yourfone. Er bietet eigene LTE-Tarife, die sich nicht an denen des Netzbetreibers orientieren. Seine LTE-Angebote nutzen durchweg das O2-Netz; ältere Tarife, die das E-Plus-Netz nutzten, hat er inzwischen vom Markt genommen.

Drillisch ist mit dieser Taktik erfolgreich, das Unternehmen vermeldete im letzten Quartalsbericht kräftige Umsatzsteigerungen und viele Neukunden. Drillisch vermarktet seine LTE-Tarife ganz gezielt und möchte darüber Neukunden werben. Der Provider ist allerdings umstritten: In den Kommentarspalten im Internet finden sich zahlreiche Berichte von Kunden, die über schlechten Service klagen.

Der günstigste Tarif der Drillisch-Marke WinSIM kostet gerade einmal vier Euro pro Monat und bietet 1 Gigabyte Datenvolumen sowie Freiminuten und -SMS – damit unterbietet Drillisch vergleichbare Tarife der Discounter deutlich. Allerdings vermarktet Drillisch keine Prepaid-, sondern Laufzeittarife. Das bedeutet, dass es keine Kostenkontrolle gibt, sondern dass nachträglich abgerechnet wird. Außerdem erfolgt stets eine Meldung über den Vertragsschluss an die Schufa, was den Bonitäts-Score zumindest für Telekommunikations-Verträge in der Regel negativ beeinflusst [1].

Der Vier-Euro-Tarif von WinSIM hat keine Mindestvertragslaufzeit, aber dafür eine Abschlussgebühr von 30 Euro. Für den Kunden lohnt sich das Geschäft also nur, wenn er eine Weile dabei bleibt. Die kurze Vertragslaufzeit kann sich auch gegen den Kunden wenden, denn die Laufzeit bindet nicht nur den Kunden, sondern auch den Provider. Falls Drillisch die Kunden mit den Billig-Tarifen eines Tages loswerden wollte, könnte das Unternehmen diesen einfach zum nächsten Monatsende kündigen.

Auch sonst haben solche Billig-Tarife ihre Haken und Ösen. Der WinSIM-Tarif kann beispielsweise teuer werden, wenn man damit viel telefoniert und häufig SMS verschickt. Zwar sind jeweils 50 Gesprächsminuten und SMS pro Monat im Tarif enthalten, jede weitere Minute oder SMS kostet aber 15 Cent, und damit deutlich mehr als die marktüblichen 9 Cent. In diesem Tarif gibt es keinerlei Optionen, mit denen sich der Telefonie- oder SMS-Preis für Vielnutzer drücken ließe. Eine Alternative wäre beispielsweise der Versand von SMS über einen Internetdienst, die Telefonie per VoIP oder die Trennung von Daten- und Telefonprovider über ein Dual-SIM-Handy.

Auch bei der Nutzung im Ausland muss der Kunde bei solchen Billigtarifen genau hinschauen. Bei WinSIM stehen zwar viele Tarifoptionen für die Roaming-Nutzung bereit, deren monatlicher Preis ist aber in vielen Fällen höher als die Gebühr für den Grundvertrag.

Die LTE-Anbieter begegnen dem Trend zu Voice-over-IP- und Messaging-Diensten mit Allnet-Flats, in denen alle Gesprächsminuten und SMS in alle Netze in der Grundgebühr enthalten sind. Auch hier ist Drillisch mit der „LTE Volks-Flat S“ der mit Abstand günstigste Anbieter. Für gerade einmal 15 Euro bekommt der Kunde einen Internet-Zugang mit 1 Gigabyte Transfervolumen und eine Allnet-Flat für Telefonie und SMS. Auch dieses Angebot ist monatlich kündbar – wer wechseln will, kann das mit recht kurzer Vorlaufzeit tun und dabei die Rufnummer mitnehmen. Auch die Tarife der Netzbetreiber enthalten solche Allnet-Flats, allerdings sind sie mindestens doppelt so teuer wie vergleichbare Angebote beim Billigheimer Drillisch.

© Copyright by Heise Medien

							E-Plus					
Drillisch	Drillisch	Drillisch	Drillisch	Drillisch	Drillisch	Drillisch	E-Plus	E-Plus	E-Plus	Blau	Simyo	Simyo
Deutschland-SIM	**Deutschland-SIM**	**Smartmobil**	**winSIM/ Maxxim**	**winSIM/ Maxxim**	**winSIM/ Maxxim**	**Yourfone.de**	**Base**	**Base**	**Aldi Talk**	**Blau**	**Simyo**	**Simyo**
LTE 1500	LTE 3000	LTE S Volks-Flat	LTE Mini 1000	LTE Mini Plus 2000	LTE 3000	LTE S	All-in	All-in Plus	All-Net-Flat	Allnet-Flat	All-on L	Data 1 GB
Postpaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid	Prepaid	Postpaid	Postpaid	Postpaid
www.deutschlandsim.de	www.deutschlandsim.de	www.smartmobil.de	www.winsim.de	www.winsim.de	www.winsim.de	www.yourfone.de	www.base.de	www.base.de	www.aldi talk.de	www.blau.de	www.simyo.de	www.simyo.de
50 MBit/s	50 MBit/s	50 MBit/s	21,1 MBit/s	21,1 MBit/s	21,1 MBit/s	21,1 MBit/s	42,2 MBit/s[4]	42,2 MBit/s[4]	7,2 MBit/s	42 MBit/s[4]	42 MBit/s[4]	42 MBit/s[4]
1,5 GByte/Monat	3 GByte/Monat	1 GByte/Monat	1 GByte/Monat	2 GByte/Monat	3 GByte/Monat	1 GByte/Monat	1 GByte/Monat	2 GByte/Monat	0,5 GByte/ Monat	0,5 GByte[6]	1 GByte	1 GByte
drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 16 kBit/s	drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 16 kBit/s	drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 16 kBit/s	drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 16 kBit/s	drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 16 kBit/s	drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 16 kBit/s	Drosselung auf 64 kBit/s	drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 56 kBit/s	drei Mal automatische Nachbuchung von 100 MByte à 2 €, dann Drosselung auf 56 kBit/s	Drosselung auf 32 kBit/s	Drosselung auf 56 kBit/s	Drosselung auf 56 kBit/s	Drosselung auf 56 kBit/s
inklusive	inklusive	inklusive	15 Cent/min.	15 Cent/min.	15 Cent/min.	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	9 Cent/min.[5]	9 Cent/min.[5]
inklusive	inklusive	inklusive	15 Cent/min.	15 Cent/min.	15 Cent/min.	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	9 Cent/min.[5]	9 Cent/min.[5]
inklusive	inklusive	inklusive	15 Cent/min.	15 Cent/min.	15 Cent/min.	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	9 Cent/min.[5]	9 Cent/min.[5]
inklusive	inklusive	inklusive	15 Cent	15 Cent	15 Cent	9 Cent	inklusive	inklusive	inklusive	9 Cent	9 Cent[5]	9 Cent[5]
Flatrate	Flatrate	Flatrate	50 Minuten	100 Minuten	100 Minuten	Flatrate	Flatrate	Flatrate	Flatrate	Flatrate	200 Minuten oder SMS	–
Flatrate	Flatrate	Flatrate	50 SMS	100 SMS	100 SMS	–	Flatrate	Flatrate	Flatrate	Flatrate für 5 €/Monat	200 Minuten oder SMS	–
1 Monat	1 Monat	1 Monat	1 Monat	1 Monat	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)	30 Tage	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)	24 Monate (12 Monate)
30 Tage	30 Tage	30 Tage	30 Tage	30 Tage	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate	keine	3 Monate	3 Monate	3 Monate
29,99 €	29,99 €	29,99 €	29,99 €	29,99 €	150,01 € Gutschrift	35,05 € Gutschrift	120 € Gutschrift	120 € Gutschrift	3,99 €	40,10 € Gutschrift	15,80 € Gutschrift	9,80 € Gutschrift
19,99 €	24,99 €	14,99 €	3,99 €	7,99 €	24,99 €	14,95 €	30 €	40 €	19,99 €	19,90 €	11,90 €	9,90 €

[3] wahlweise Flatrate in ein Netz oder 100 Freiminuten/Monat in alle Netze [4] bis 31.12.2015, danach 7,2 MBit/s [5] Kostenstopp, maximal 39 Euro pro Abrechnungsmonat [6] Verdopplung auf 1 GByte für 5 €/Monat

Einen neuen Trick, den Umsatz zu erhöhen, hatte sich vor einiger Zeit E-Plus einfallen lassen. Mit der sogenannten Datenautomatik bucht der Netzbetreiber kostenpflichtig Datenvolumen nach, sobald das Freikontingent erschöpft ist. Kundenfreundlicher wäre es, die Buchung nicht automatisch vorzunehmen, sondern dem Kunden zu überlassen, ob er weiteres High-Speed-Volumen hinzubuchen will. Denn für das Checken von Mail oder den Versand von Textnachrichten per WhatsApp reicht die gedrosselte Bandbreite von 16 bis 64 kBit/s je nach Anbieter problemlos aus.

O2 hat dieses Tarifmodell nun auch übernommen, und es findet sich bereits in den ersten Service-Provider-Tarifen, beispielsweise von Drillisch. Drei Mal erfolgt eine Nachbuchung von 2 Euro für 100 Megabyte, bis dann letztlich doch noch die Drosselung greift. Wer drei Monate hintereinander in die Drosselung läuft, wird in einigen Fällen sogar noch zwangsweise in den nächst höheren Tarif umgestuft und darf dann jeden Monat mehr bezahlen.

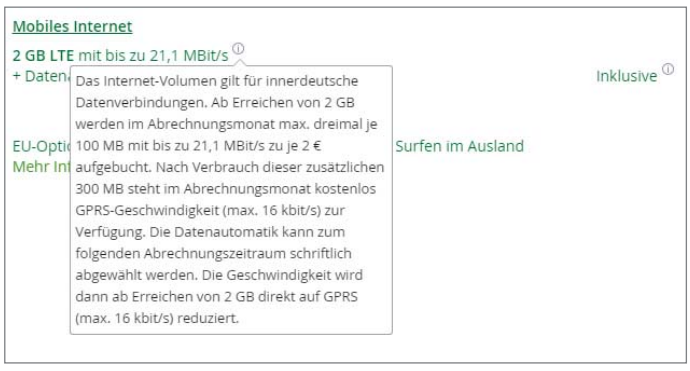
Preise unter Druck

Die Preise für Mobilfunkverträge geraten derzeit massiv unter Druck. Bisher sorgte der Netzbetreiber E-Plus in der Branche immer wieder für Preissenkungsrunden. Nach dessen Übernahme durch O2 übernimmt diese Rolle nun offenbar der Service-Provider Drillisch und mischt den Markt mit Kampfpreisen auf. Die Werbung für die Drillisch-Marke Smartmobil mit dem Barden Heino ist allgegenwärtig.

Sie sollten sich gut überlegen, ob Sie einen Zweijahresvertrag mit einer monatlichen Grundgebühr von 30 Euro oder mehr abschließen wollen. Es steht zu erwarten, dass die Preise fallen werden, auch für die Nutzung der Premium-Netze von Vodafone und Telekom. Wenn Sie einen Laufzeitvertrag geschlossen haben, müssen Sie das vereinbarte monatliche Entgelt bis zum Ende bezahlen. Wenn das E-Plus- oder das O2-Netz für Sie hinsichtlich der Abdeckung ausreichen, warten Sie besser noch ab und nutzen derweil ein LTE-Angebot mit kurzer Laufzeit.

Zum Ausprobieren von LTE eignet sich der Tarif „CallYa Smartphone Special“ gut, LTE ist damit ein halbes Jahr lang freigeschaltet. Allerdings kann Vodafone dieses Angebot jederzeit wieder einstellen. Der Netzbetreiber bewirbt es ausdrücklich als Aktionsangebot.

(uma@ct.de)



Die zusätzlichen Kosten, die die Datenautomatik bei E-Plus- und O2-Angeboten verursachen kann, sind bei Drillisch hinter einem Mouseover versteckt.

Literatur

[1] Urs Mansmann, Gut gemeint, Wie die Schufa Verbraucher bewertet, c’t 10/14, S. 80

c’t Netzabdeckungskarten: ct.de/yfaf

© Copyright by Heise Medien

Peter-Michael Ziegler

Laborarbeit

Forschen für die Zukunft

Bei einer Konferenz in Paris hat Microsoft Arbeiten aus den eigenen Forschungslaboren vorgestellt. Präsentiert wurden unter anderem selbst entwickelte Sensoren für Touch-Interaktionen sowie Irides, eine Cloud-gestützte VR-Anwendung.

David Chu stellte in Paris das VR-Projekt „Irides" vor. Aufwendige Bildberechnungen werden dabei in die Cloud verlagert.

Wenn die Europäische Kommission ihren jährlichen „EU-Anzeiger für Forschungsinvestitionen der Industrie" veröffentlicht, taucht in den Top 10 der Unternehmen mit den weltweit höchsten Ausgaben für „Research and Development" (R&D) regelmäßig der Name Microsoft auf. In der aktuellen Rangliste nimmt das US-Unternehmen mit 8,3 Milliarden Euro den dritten Platz ein – lediglich der Volkswagen-Konzern (11,7 Milliarden Euro) und Samsung (10,2 Milliarden Euro) gaben im Jahr 2013 mehr Geld für Forschung und Entwicklung aus.

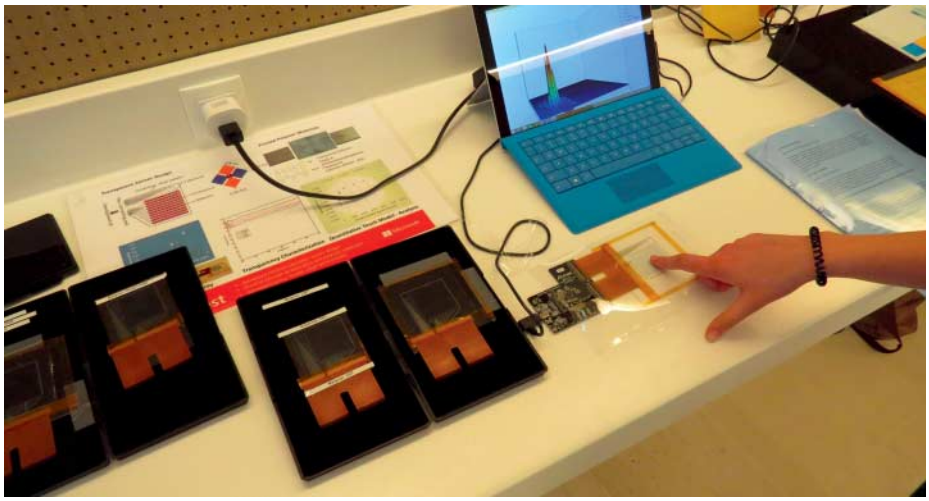
Zwar fließt ein Großteil dieser Finanzmittel in die Entwicklung und Pflege von Microsoft-typischen Produkten wie Betriebssystemen, Server-Anwendungen und Office-Paketen. Der Konzern unterhält aber auch mehrere Research Labs, die sich nicht nur mit Informatikforschung, sondern auch mit anwendungsorientierter Grundlagenforschung beschäftigen. Der europäische Research-Ableger ist seit 1997 im britischen Cambridge angesiedelt, wo rund einhundert Mitarbeiter unterschiedliche Themenfelder abdecken – von der Entwicklung neuer Programmiersprachen über Computer-Sehen und maschinelles Lernen bis hin zu Bioinformatik.

Zu den Produkten, die es aus den Laboren in Cambridge erfolgreich in die IT-Welt geschafft haben, gehörten zuletzt die Programmiersprache F# sowie die Gestensteuerung für das Sensorsystem Kinect. An der Entwicklung der Kinect war auch der heutige Leiter des Microsoft Research Laboratory in Cambridge, Prof. Andrew Blake, maßgeblich beteiligt, den c't beim „Devices and Networking Summit 2015" in Paris getroffen hat (Interview auf S. 75).

Stickarbeiten

Bei der Konferenz in Paris konnten Teilnehmer zumindest einen kleinen Querschnitt der aktuellen Forschungsaktivitäten von Microsoft persönlich in Augenschein nehmen. Zu dem Event waren auch Vertreter der Applied Sciences Group (ASG) aus Redmond angereist. Christian Møller und Jim Holbery von ASG demonstrierten in Paris einen kapazitiven Multi-Touch-Sensor, der per Inkjet-Verfahren aus elektrisch leitfähigen organischen Polymeren (PEDOT:PSS) hergestellt wird. Die in der Größe skalierbaren Sensor-Arrays sind durchsichtig und können auf unterschiedliche Substrate wie Glas oder PET aufgebracht werden. Unternehmensangaben zufolge handelt es sich dabei um den ersten kapazitiven Touch-Sensor, der auf diese Weise gefertigt wurde.

Präsentiert wurden außerdem diverse textile (also geflochtene) Touch-Sensoren. Die Wissenschaftler arbeiten dazu elektrisch leitfähige Fäden in Kunstfasermaterialien wie Aramide oder Glasfasern ein. „Beim Krefelder Unternehmen ZSK haben wir dafür extra eine große Stickmaschine gekauft", berichtet Materialwissenschaftler Holbery. Textile Touch-Sensoren könnten unter anderem genutzt werden, um die Rückseiten von Tablet-PCs bedienbar zu machen. „Die Technik funktioniert auch mit dreidimensionalen Strukturen", erklärt Holbery. „Man könnte also zum Beispiel kleine Mulden auf der Tablet-Rückseite integrieren und darüber Drehbewegungen einzelner Finger erfassen." Noch ist das Projekt allerdings in der Prototypen-Phase.



Microsofts „Applied Sciences Group" zeigte unter anderem transparente Touch-Sensoren, die im Inkjet-Verfahren gefertigt werden.

Cloud-gesteuerte virtuelle Realität

David Chu von Microsofts „Mobility and Networking Research Group" in Redmond stellte das neue Projekt „Irides" vor. Irides ist für Virtual-Reality-Anwendungen gedacht und verlagert aufwendige Rendering-Aufgaben, die bislang von Head-Mounted Displays (HMD) erledigt werden müssen, kurzerhand an High-end-GPUs in der Cloud – dem HMD kommt nur noch die Rolle eines „Thin Clients" zu. Das Problem dabei ist aber, dass beim Datentransfer über Netzwerke Latenzen auftreten. Schon bei einer Verzögerung von 30 Millisekunden ist der Seh-Eindruck im HMD empfindlich gestört und der Träger fühlt sich unwohl.

Chu arbeitet deshalb mit einem Vorhersage-Algorithmus, der abhängig von der jeweiligen Blickrichtung mögliche nächste Bilder auf dem Server berechnet und diese schon vor der nächsten Kopfbewegung an den Client schickt. Bei einem kurzen Praxistest mit einer Oculus Rift zeigte sich, dass die Technik durchaus geeignet ist, Kopfbewegungen und Bildausgaben zu synchronisieren. Eine durch Netzwerkübertragung bedingte „Motion-to-Photon"-Verzögerung war kaum spürbar. Dafür zeigte das System jetzt aber eine andere Eigenart: Die an das HMD geschickten Frames waren von einem hochfrequenten Mikro-Ruckeln überlagert. Microsoft-Forscher Chu ist aber zuversichtlich, dieses Phänomen in den Griff zu bekommen. (pmz@ct.de)

Microsoft hat den Autor zum „Devices and Networking Summit 2015" eingeladen und die Reisekosten übernommen.

© Copyright by Heise Medien

Wetten auf Wahrscheinlichkeiten

Professor Andrew Blake gilt als Vater des Kinect-Sensorsystems. Seit 2010 leitet der Mathematiker und Informatiker das Microsoft Research Laboratory im britischen Cambridge. In Paris sprachen wir mit Prof. Blake über Roboter, künstliche Intelligenz und warum Dreijährige selbst den leistungsfähigsten Computern noch etwas voraus haben.

c't: Professor Blake, als Leiter des Microsoft Research Lab in Cambridge haben Sie einen sehr guten Überblick, was in der Computer-Forschung derzeit angesagt ist. Können Sie uns verraten, was das nächste „Big Thing" sein wird? Kommt das vielleicht aus der Robotik?

Prof. Andrew Blake: Roboter rücken alle fünf bis zehn Jahre ins Blickfeld – und oft ist dann die Rede von einer Robotik-Revolution. Ins tägliche Leben haben Roboter es bislang aber kaum geschafft, sieht man von Staubsaugern und industriellen Anwendungen etwa in der Automobilproduktion einmal ab. Viel geredet wird derzeit über Systeme zur Unterstützung älterer Menschen. Aber auch autonomes Fahren funktioniert inzwischen recht gut. In den vergangenen Jahren hat es da enorme Fortschritte gegeben.

c't: Fortschritte schon, aber autonome Fahrzeuge machen immer noch Fehler, die gravierende Folgen haben können.

Blake: Bei Menschen ist das doch ähnlich: Die meiste Zeit funktionieren sie gut – und ab und an machen sie Fehler. Ich denke, die Frage ist eher: Wann werden autonome Fahrzeuge so gut sein, dass sie weniger Fehler machen als Menschen. Wenn wir an diesem Punkt sind, erkennen wir vielleicht, dass autonomes Fahren doch eine gute Idee ist.

Aber Sie haben mich gefragt, was wohl das nächste „Big Thing" sein wird. Ihr Vorschlag war Robotik – ich würde eher zu Artificial Intelligence tendieren. Wir erleben gerade eine Entwicklung, die weg von einer sehr mechanistischen und hin zu einer flexibleren, anpassungsfähigeren Interpretation von Daten führt. Die Überlegenheit der Intelligenz von Menschen gründet ja auf Flexibilität und der Fähigkeit, mit dem Unerwarteten umzugehen, mit Mehrdeutigkeiten fertigzuwerden.

Bei Vorträgen zu Computer Vision, meinem Spezialgebiet, zeige ich gerne Bilder, die unterschiedlich interpretiert werden können. Das zeigt, dass Menschen in der Lage sind, mit Mehrdeutigkeiten umzugehen. Stellen Sie sich vor, Sie sind im Wald und bemerken ein Rascheln im Busch. Ist das jetzt der Wind, oder schleicht sich gerade ein Tiger an? Sie haben zwei Hypothesen im Kopf und wägen die Indizien für den einen oder den anderen Sachverhalt ab. Wenn sich die Blätter dann erneut nach vorne, nicht aber wieder zurückbewegen, tendieren Sie wahrscheinlich zum Tiger. Unser Gehirn ist also in der Lage, Hypothesen abzuwägen und Wetten auf Wahrscheinlichkeiten abzuschließen.

> ***„Dem Lernen liegt etwas sehr Mächtiges und Effizientes zugrunde."***

Wahrscheinlichkeiten sind fundamental für flexibles Denken und ich denke, das wird die Datenverarbeitung mit revolutionieren. Um Computern flexibles Denken beizubringen, sie also intelligenter zu machen, müssen Berechnungen von Wahrscheinlichkeiten zu den Kernaufgaben gehören. Insbesondere bei Computersystemen mit höheren Abstraktionsebenen, die intrinsische Fähigkeiten haben, wird bereits mit probabilistischer Programmierung gearbeitet. Probabilistische Programmierung erfordert allerdings neue beziehungsweise die Erweiterung existierender Computersprachen, die es erlauben, Zufälle und Wahrscheinlichkeiten zu berücksichtigen.

Professor Andrew Blake leitet das Microsoft Research Laboratory in Cambridge, die größte Forschungseinrichtung Microsofts in Europa.

c't: Aber auch probabilistisches Verhalten beruht doch auf Erfahrungswerten oder Mustern. Und selbst wenn ich eine große Anzahl von Mustern gespeichert habe, gibt es immer noch unendlich viele, die das System nicht kennen kann.

Blake: Mit Big Data können heute sehr große Mengen an Mustern verarbeitet werden – allerdings auch nicht unbegrenzt. Deshalb wird beim maschinellen Lernen das Prinzip der formalen Generalisierung genutzt: Was lässt sich von einem Beispielmuster auf ein ganzes Set von Mustern übertragen? Und das klappt in der Regel ganz gut.

c't: Welche Neuerungen können wir künftig noch erwarten?

Blake: Eine Entwicklung, an der auch Microsoft Research arbeitet, ist die erweiterte Bildinterpretation. Statt wie früher nur einzelne Elemente zu markieren und anzugeben, das ist eine „Katze" oder das ein „Hund", können Computer inzwischen sagen: „Das ist eine Katze im Garten, die auf eine Holzbank springt." Wir führen also Sehen und Sprache bei der Bildauswertung zusammen. Und das ist wirklich ein großer Fortschritt.

Prof. Fei-Fei Li, Leiterin des Artificial Intelligence Lab der Stanford University, vertritt übrigens die Meinung, dass wir beim Computer-Sehen damit den Stand von dreijährigen Kindern erreicht haben. Ich bin mir da allerdings nicht ganz so sicher. Denn der Computer eignet sich das ja über die Analyse großer Datenmengen mit Tausenden von Beispielen an. Aber was meinen Sie, wie oft muss man einem „echten" Dreijährigen einen Lastwagen zeigen, bis er weiß, dass das ein Lastwagen ist?

Dem Lernen liegt also etwas sehr Mächtiges und Effizientes zugrunde, das wir noch nicht auf Computer portieren können. Wir beginnen erst jetzt damit, auch an der „Effizienz des Lernens" zu arbeiten. Wir wollen herausfinden, mit wie wenig Information wir uns begnügen können, um Computern das beizubringen, was sie lernen sollen. (pmz@ct.de)

c't

© Copyright by Heise Medien

Sven Hansen

Die große Peepshow

Die Faszination von YouNow, Periscope & Co.

Was immer man gerade tut: Heutzutage lässt sich alles mit einer Wischgeste auf dem Smartphone weltweit als Videostrom verbreiten. Immer mehr Menschen folgen dem Trend und gehen über den Livestreaming-Dienst ihrer Wahl auf Sendung.

Die große Peepshow

Periscope & Co.	Seite 80
YouNow	Seite 81
Twitch	Seite 82
Livestream & Co.	Seite 83
Google Hangouts on Air	Seite 84
Alternativen	Seite 86
Rechtssicher streamen	Seite 88

© Copyright by Heise Medien

Seit zweieinhalb Stunden ist Ruby unter dem Stichwort „gelangweilt“ live.

Das Handy als Second Display kommt meist für private Chats zum Einsatz.

Mr.Cashier ist bei YouNow eine Institution. Trotzdem schauen heute nur 300 Leute zu.

Mr.Cashier steht in einem Laden vor einer Wand aus Zigarettenschachteln. Musik ertönt aus dem Radio. Plötzlich fängt er an zu singen – nicht einmal schlecht. Der kleine Shop steht irgendwo in New York, der Name des Mannes ist Tayser Abuhamdeh. Er singt live via YouNow, einem der größten Livestreaming-Portale weltweit. Ein paar hundert Menschen schauen zu.

Der singende Kioskverkäufer ist kein Einzelfall. Wie er greifen täglich zigtausende Menschen zum Smartphone, Tablet oder Notebook und gehen auf Sendung. Das ist so einfach wie nie zuvor – wofür Thomas Gottschalk vor Jahren noch einen Sattelschlepper mit Satelliten-Uplink benötigte, genügen heute das Smartphone und eine Datenflatrate. Was auch immer die Kamera im Gadget gerade sieht, geht als Livestream ins Internet. Vom Wohnzimmer in die weite Welt ist es nur ein Katzensprung.

Wer besonders viele Menschen erreichen will, muss auf eine Trend-Plattform setzen. Vielleicht läuten die Live-Portale also bereits das Ende der YouTube-Ära ein. Während der einstige Platzhirsch noch mit der GEMA zankt, sind die Live-Dienste bereits auf der Überholspur. In jedem Fall gleicht der Bereich der Video- und Chat-Plattformen derzeit einem stark umkämpften Kriegsgebiet – siehe die folgenden Artikel.

Doch wer sind überhaupt all diese Menschen, die freiwillig die weltweit größte Peepshow veranstalten? Selbstdarsteller, Möchtegernstars oder die Vorboten einer digitalen Revolution, die das überkommene Verständnis von Privatheit und Öffentlichkeit vollkommen auf den Kopf stellt?

Wenn man sich in die Zuschauerposition begibt, stellt sich der Livestreaming-Zirkus als ein recht buntes Völkchen dar, das aus unterschiedlichsten Motiven auf Sendung geht.

Da wäre zum Beispiel der Typ des rasenden Reporters, der – wie einst Ruby Rhod in „Das Fünfte Element“ – mit seinem Broadcast-Gadget von überall berichtet. Vom Live-Mikrofon-Stick des Ruby Rhod zum Selfie-Stick unserer Tage ist es nur ein kleiner Schritt. Schon bald wird sich die Kamera vom Stick lösen und ihren Besitzer als über ihm fliegende Drohne automatisch ins Visier nehmen.

> *„Physische Grenzen lösen sich auf, alles wird möglich.“*
>
> *Prof. Dr. Martin Emmer, Kommunikationswissenschaftler an der FU Berlin*

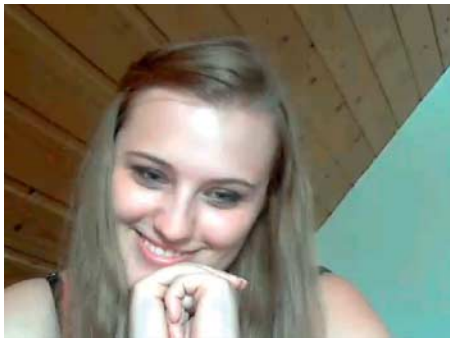
So konnte man Echtzeitinformationen zu Heidi Klums bombastisch geplatztem Model-Finale nicht etwa im Leitmedium Fernsehen verfolgen – dort gab es statt der wegen einer Bombendrohung abgebrochenen Show nur „The Blind Side“ mit Sandra Bullock zu sehen. Stattdessen übertrug ein umtriebiger Reporter mit seinem Smartphone über Twitters Livestreaming-Dienst Periscope vom Parkplatz der evakuierten Veranstaltungshalle und erreichte immerhin 2800 Zuschauer.

Eine andere Gruppe ist die der Künstler, die außer der inneren Berufung meist auch ein ordentliches Maß Sendungsbewusstsein mitbringt. YouTuber FreshTorge plaudert über seinen ersten Kinofilm Kartoffelsalat, Böhmermann überträgt die Hashtag-Konferenz seines Neo Magazin Royal ins Netz. Andreas Kümmert wiederum geht aus seiner Küche auf Sendung und erspart sich den Stress, vor grölendem Live-Publikum performen zu müssen.

Doch neben den großen Namen tummeln sich in den Live-Portalen auch unzählige Kleinkünstler, Gamer, Musiker oder Tänzer, die ihre Fähigkeiten vor Publikum zur Schau stellen wollen. Sie singen, spielen Geige oder Klavier, hopsen wild herum oder malen ein Ölgemälde. Wie im wahren Leben trifft auch hier die Kunst auf den Kommerz – etwa wenn YouTube-Stars die Live-Berichterstattung zur Erweiterung ihrer Fan-Basis nutzen. Portale wie YouNow beteiligen prominente Streamer an den Einkünften. Zusammen mit den Werbeeinnahmen von YouTube können die Stars der Branche inzwischen mehr als nur Nebeneinkünfte generieren.

Hier entwickelt sich eine neue Form des Social-Media-Stars, die ihre Popularität jederzeit durch Ad-hoc-Aktionen in bare Münze wandeln können. Würde sich Bianca von BibisBeauty mit kurzer Vorankündigung auf den Weg in einen hannoverschen Frisörsalon machen, könnte sie einen Flashmob generieren und per Livestream für eine spontane Aufmerksamkeitsblase sorgen – mit ein paar Wischgesten auf ihrem Smartphone. Wer wie sie virtuos auf der Social-Media-Klaviatur spielen kann, macht sich

FreshTorge telefoniert live mit dem Produzenten seines Films „Kartoffelsalat“.



„Du bist süß“, ist einer der häufigsten Chat-Kommentare bei Wurstbrot_007.

MartyTV startet den Tag in einem fremden Badezimmer. Das iPad dient als Spiegel.

© Copyright by Heise Medien

Bügeln bei Frank-Drondig-TV: Gestreamt macht die Hausarbeit einfach mehr Spaß.

Nackte Haut und netter Hut: EM83 ist seit über zwei Stunden online.

DJSamhouse legt seit einer Ewigkeit auf. Seine 16 Zuschauer sind begeistert.

nach den Gesetzen der Aufmerksamkeitsökonomie gekonnt zur Marke.

Doch da sind auch noch andere unterwegs – nicht die semiprofessionellen Social-Media-Allrounder, sondern ganz normale Menschen. Während die einen angesichts allgegenwärtiger Kameras penibler denn je auf die Wahrung ihrer Privatsphäre achten, scheinen andere einen Teil ihres Privatlebens ganz selbstverständlich mit der Welt teilen zu wollen. Tatsächlich wirken manche Live-Broadcasts wie eine nette Plauderei, der man so auch bei einem weggezogenen Schulfreund per Skype lauschen würde – nur, dass noch ein paar Hundert andere Zuschauer dabei sind.

Professor Dr. Martin Emmer ist Kommunikationswissenschaftler an der FU Berlin und beobachtet seit geraumer Zeit, was sich im Bereich Social Media bewegt: „Es wächst eine Generation von Menschen heran, die ihre Lebenskonzepte zum Teil im Netz entwickelt." Diese Generation geht also schon jetzt viel selbstverständlicher mit den Möglichkeiten digitaler Kommunikation um, als man es sich vor zehn Jahren hätte vorstellen können.

Wie in allen ihren Beziehungen, so sind die jungen Menschen auch in den Livestreaming-Portalen vor allem auf der Suche nach sozialer Anerkennung – einem Bedürfnis, das die Dienste mit ihren integrierten Bewertungssystemen über einfache „Likes" bis hin zu ganzen Kunstwährungen befriedigen.

Die politischen Strukturen unserer Gesellschaft stammen aus einer Zeit um 1900, in der Individuen nur als Masse einen Eindruck hinterlassen konnten. Massenbewegungen organisierten die Interessen, Massenmedien informierten und lenkten – alles Schnee von gestern. „Physische Grenzen lösen sich auf, alles wird möglich", so Emmer. Das ist ein Grundprinzip der Digitalisierung.

Laut Emmer birgt diese Entwicklung durchaus Gefahren: „Die gesellschaftlichen Strukturen können mit der technischen Entwicklung oft nicht Schritt halten." Das gilt auf gewisse Weise auch für Emmers Forschung selbst: „Wenn ich mir die Beschreibungen der Projekte anschaue, für die ich Forschungsgelder beantrage, kommen Sie mir oft schon wieder veraltet vor, wenn ich die Zusage bekomme."

> *„Hinzu gekommen ist die bisher nicht dagewesene Radikalität der Live-Situation."*
>
> *Johannes Schmidt, Landesvorsitzender des Kinderschutzbundes Niedersachsen*

Johannes Schmidt, Landesvorsitzender des Kinderschutzbundes Niedersachsen, beschäftigt sich seit Langem mit dem Kinder- und Jugendschutz im Netz. Durch das Livestreaming hat sich seiner Ansicht nach etwas verschoben: „Hinzu gekommen ist die bisher nicht dagewesene Radikalität der Live-Situation", sagt er im c't-Gespräch. Ein falscher Schritt, ein falscher Satz – alles ist sofort on air. Im Kern geht es Schmidt bei diesen wie bei anderen Diensten jedoch immer um dieselben Prinzipien: Die Gesellschaft hat Kinder vor den Risiken zu bewahren, die diese ihrem Alter entsprechend noch nicht einschätzen können.

Für Kinder und Jugendliche ist das Livestreaming besonders attraktiv – in dieser Lebensphase geht es um das Ausprobieren verschiedener Rollenbilder, um soziales Feedback und das Austesten von Grenzen. Für all das bieten die Streaming-Dienste eine ideale Testumgebung – wenn man sich nicht allzu unbedarft in ihnen bewegt.

An erster Stelle steht laut Schmidt nicht das Verbot, sondern die Aufklärung über den richtigen Umgang mit den neuen Medien. Hier sieht Schmidt die Eltern und die Schule in der Pflicht. „Wir haben es inzwischen mit einer Generation von Eltern zu tun, die mit dem Handy in der Tasche groß geworden sind", so Schmidt. Sie bringen zumindest das nötige Rüstzeug mit, um die digitalen Lebenswelten ihrer Kinder zu verstehen. „Es geht an manchen Punkten auch einfach nur um die Vorbildfunktion der Eltern."

So wie die rauchenden Eltern, die sich früher über den Zigarettenkonsum ihrer Nachkommen sorgten, kann die heutige Elterngeneration oft selbst kaum vom Smartphone lassen. Denkt man den Gedanken weiter, stellt man fest, dass auch viele Schulen die Handy-Nutzer – wie die Raucher – vor die

Wenn Diegosaurs auf Sendung geht, klinken sich spontan 1000 User ein.

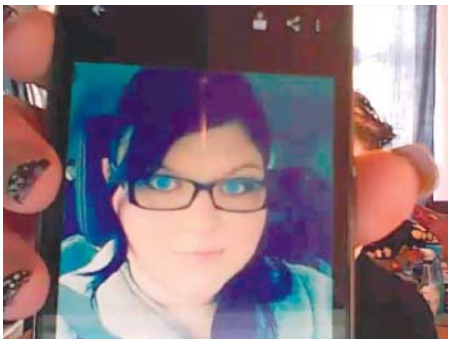
„Bist du Türke?" OnurAbi beweist viel Geduld beim Frage- und Antwortspiel.

Im Wohnzimmer von gulee.27_46 ist nicht viel los. Immerhin schauen zehn Leute rein.

© Copyright by Heise Medien

ZakirOfficial spielt live bei YouNow Gitarre und singt dazu.

HelloKitty44221 schläft bereits seit vier Stunden. Zwanzig Zuschauer sind dabei.



Das wäre Minimiiis Frisur gewesen, wenn die Hochzeit stattgefunden hätte.

Schulgrenze verbannt haben und nach dem Motto der drei Affen agieren: nichts hören, nichts sehen, nichts sagen.

Tatsächlich scheint die Sorge um die Jüngsten berechtigt zu sein – denn immer wieder treten in den Portalen Broadcaster vor die Kamera, die augenscheinlich noch nicht einmal dreizehn sind. Sie werden meist von anderen Teilnehmern im Chat auf die Altersgrenze hingewiesen, darüber hinaus bieten einige Dienste ein gestaffeltes System von Moderatoren oder ein Meldesystem, das den Missbrauch verhindern soll. Dass immer mal wieder Kinder vollkommen naiv einen Einblick in ihr Kinderzimmer erlauben, ist gruselige Realität. Für das Gros der Broadcaster allerdings gilt: Sie wissen genau, was sie tun und legen für ihr Alter manchmal ein erschütternd hohes Maß an Medienkompetenz an den Tag.

Spiegel mit Chat-Funktion

Wenn es dennoch zu Problemen kommt – meistens durch Mobbing von Jugendlichen untereinander – sind die Betroffenen nicht auf sich allein gestellt: „Mit der bundesweit kostenlos erreichbaren Nummer gegen Kummer, der 116111, haben wir eine zentrale Anlaufstelle für Kinder und Jugendliche in Problemsituationen“, so Schmidt. Hinzugekommen ist ein anonymes Beratungsangebot per Mail, das allerdings erst nach umständlicher Registrierung zugänglich ist. Könnte man nicht direkt in den Diensten Angebote machen? „Auch wir haben kontinuierlichen Entwicklungs- und Fortbildungsbedarf“, antwortet Schmidt.

Die Livestreaming-Dienste sind videoseitig als Einbahnstraße konzipiert. Die Broadcaster sitzen vor der Kamera, auf dem Display sehen sie ihr eigenes Bild. Oft werden die Haare gerichtet, es wird an der eigenen Kleidung gezupft. Die Zuschauer können sich über das Chat-Fenster äußern. Das Display wird aus Broadcaster-Sicht zum Spiegel mit Kommentarfunktion: „Du siehst toll aus.“

Die Social-Media-Stars bringen ihre Fans gleich mit in die Portale. Und die tun, was Fans immer tun: Kreischen mit Großbuchstaben im Chat und überbieten sich mit Smileys und Likes. Das restliche Publikum scheint durchmischt wie die Anbieter selbst. YouNow versorgt einen mit einem zufällig ausgewählten Live-Video, sobald man das Portal per Web oder App anzapft. Wie durchs Fernsehprogramm kann man von Stream zu Stream zappen, bis man irgendwo hängen bleibt. Ein kuratierter Katalog oder eine gezielte Suche ist nebensächlich, da es nur um den spontanen Unterhaltungswert geht.

In diesem Sinne ähneln die Live-Dienste dem klassischen Radioangebot. Inzwischen kann man zwar die gesamte Musik der Welt für ’nen Appel und ’n Ei aus der Konserve hören, doch morgens schalten immer noch Millionen Menschen das Radio mit aufmunternder Live-Moderation an oder lassen sich auf nächtlichen Autofahrten vom Live-Talk wachhalten. Die Streaming-Dienste liefern das Live-Gefühl und tragen zum sozialen Wohlbefinden bei. Die Zielgruppe könnte kaum breiter gefächert sein.

Wohin die Reise geht? Schwer zu sagen. Der technische Fortschritt findet seine Grenzen in den Beschränkungen der menschlichen Natur. Bild und Ton werden in naher Zukunft in optimaler Qualität bis hin zur virtuellen Realität live übertragbar sein.

Auch die Forschung ist sich nicht so sicher, was Prognosen für die Zukunft angeht. Professor Emmer sieht lediglich einen kontinuierlichen Trend zur „Ausdifferenzierung“. Im digitalen Zeitalter steht den Menschen eine Vielzahl unterschiedlicher Interaktionsformen zur Verfügung. Sie werden sie ihren eigenen persönlichen Bedürfnissen folgend zu nutzen wissen.

Als Politik-Forscher träumt Emmer einen noch größeren Traum: „Grundsätzlich sind all die neuen Kommunikationswege für unsere Demokratie fruchtbringend einsetzbar.“ Schon heute organisieren sich Interessengruppen übers Netz, während das Feuer für unsere repräsentative Demokratie anscheinend schwindet – zumindest wenn man sich die Entwicklung der Wahlbeteiligung anschaut. Laut Emmer stehen wir erst am Anfang: „Der digitale Wandel hat gerade erst begonnen.“ (sha@ct.de) c't

Bilderquiz mit Benjamin_Grw: Hätten Sie es erkannt?

JamesClark hat im Livestream Chat und Spiel gleichzeitig im Griff.

Haarpflege im Klassenraum: Enyawandres gibt Einblicke in ihr Schulleben.

© Copyright by Heise Medien

Jo Bager

Twitter für Live-Video

Periscope & Co. – der Wirbel um Livestreams per App

Die Zukunft des Journalismus, eine Bedrohung für andere Live-Medien, eine nette Spielerei – oder nur ein völlig überzogener Hype? In den letzten Wochen drehte sich beim Thema Live-Videos im Netz fast alles um Periscope und Meerkat.

Bombendrohung bei Germany's Next Top Model. ProSieben unterbricht die Live-Übertragung der Veranstaltung. Aber Bild-Chefreporter Daniel Cremer berichtet live mit Periscope vom Parkplatz des Veranstaltungsortes und schildert seine Eindrücke vor Ort. Die Smartphone-App hat im Rahmen der Bombendrohung ihr Potenzial als journalistisches Notfallmedium gezeigt, das jedermann immer dabei hat. Der Reporter benötigt nicht mehr als sein Smartphone und eine hinreichend stabile Netzverbindung, um innerhalb von Sekunden auf Sendung gehen zu können.

Ganz abgesehen vom journalistischen Einsatz hat Periscope es in kürzester Zeit geschafft, quasi synonym für die Gattung der Livestreaming-Apps zu stehen. Die Popularität der App hat sicher auch damit zu tun, dass sie sich sehr einfach bedienen lässt. Der Benutzer meldet sich mit seinem Twitter-Account an, falls vorhanden, sonst mit seiner Telefonnummer. Ein Klick auf das Kamera-Symbol in der Bedienoberfläche startet die Übertragung. Den Link veröffentlicht Periscope automatisch auf Twitter.

Die Videos sind grundsätzlich öffentlich im Browser und in der App abrufbar. Wer möchte, kann aber auch private Sendungen veranstalten, zu denen er nur ausgewählte Zuschauer einlädt. Die Zuschauer können den Stream kommentieren. Durch Tippen auf den Smartphone-Bildschirm „liken" sie die Streams, Periscope blendet dann kurz Herzchen ein.

Wie Twitter unterhält auch Periscope einen Follower-Mechanismus. Auf Wunsch informiert der Dienst per Push-Nachricht, wenn einer der Freunde, denen man folgt, auf Sendung geht. Periscope speichert die Videos aber auch noch 24 Stunden nach der Sendung, sodass man die Streams nicht zwingend live verfolgen muss. Danach verschwinden sie endgültig.

Periscope ist derzeit nur für iOS verfügbar. Die App ist ebenso wie das Streamen und das Empfangen von Streams kostenlos. Sie ist ausschließlich für das Senden im Hochformat gedacht: Auch wenn man das Video im Querformat aufnimmt, scrollen die Kommentare immer von der Smartphone-Unterseite herein. Die Auflösung der Videos liegt bei 640 × 360 Pixeln, die Datenrate bei etwa 500 kBit pro Sekunde.

Bekannte Namen ziehen auch auf Periscope – etwa Jan Böhmermann.

Erdmännchen vs. Sehrohr

Bis vor wenigen Wochen gab es eine Art Kopf-an-Kopf-Rennen zwischen Periscope und dem Konkurrenten Meerkat um Marktanteile, mit leichten Vorteilen für Meerkat. Meerkat ähnelt in vielerlei Hinsicht Periscope. Es gibt die App außer für iOS auch für Android. Meerkat speichert die veröffentlichten Streams nicht – gesendet ist gesendet.

Im März übernahm Twitter den Hersteller von Periscope, veröffentlichte die Streaming-App unter eigenem Namen und kappte die bis dahin enge Verknüpfung von Meerkat mit seinem sozialen Netzwerk. Meerkat konnte seither nicht mehr wie bisher Informationen darüber abgreifen, wer wem bei dem Kurznachrichtendienst folgt, und somit nicht mehr so gut das Netzwerk seiner Nutzer ausbauen.

Periscope und Twitter sind nicht die einzigen Apps, die Livestreaming-Funktionen bieten. Der Artikel auf Seite 86 stellt noch weitere ähnliche Apps vor. Egal, ob Periscope, Meerkat oder andere Apps – schaut man sich die Verzeichnisse mit den Live-Videos an, dann findet man oft nur Streams mit einer Handvoll Zuschauer: Der heimische Kochtopf, Leute, die offensichtlich ihre App das erste Mal ausprobieren, oder Ähnliches.

Hoch schnellen dagegen die Zuschauerzahlen, wenn sich Promis zu Wort melden, wenn man live Zeuge von spannenden Ereignissen werden kann oder wenn man per Periscope an einer Veranstaltung teilhaben kann, die einem sonst verschlossen bliebe.

Rotes Tuch für Live-Veranstalter

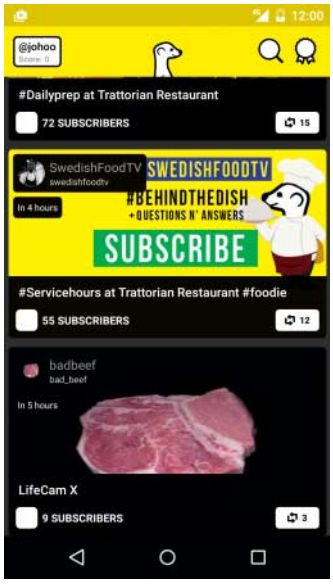
Auch aus Konzert- und Sportarenen kann jedermann mit seinem Smartphone live streamen. Passiert ist das zum Beispiel beim „Jahrhundert-Boxkampf" zwischen Floyd Mayweather und Manny Pacquiao. Dieser Kampf war in den USA nur im Pay-TV zu sehen; bis zu hundert Dollar kostete es, die Übertragung dort live zu verfolgen. Bei Periscope konnte man sich den Kampf allerdings gratis ansehen. Mehrere Nutzer der App übertrugen ihr Fernsehbild, mindestens einer streamte sogar direkt aus der Boxarena.

Veranstalter regieren mitunter gereizt auf Periscope und Co. Diese Erfahrung musste auch Stephanie Wei machen, eine Golf-Bloggerin. Sie hatte bei einer Übungsrunde eines PGA-Turniers mehrere Golfer live mit Periscope beobachtet und interviewt. Zwei Tage später wurde ihre Presseakkreditierung für den Rest der Saison kassiert.

Die Veranstalter von Sport- und anderen Großereignissen binden sich oft exklusiv an Medienpartner für die (Live-)Berichterstattung. Deren Rechte versuchen sie, mit aller Konsequenz durchzusetzen. So ist es wohl nur eine Frage der Zeit, bis auch hierzulande die ersten Periscope-Nutzer einen Platzverweis wegen „Live-Piraterie" erhalten.

(jo@ct.de)

c't Erwähnte Apps und Dienste: ct.de/yyaw



Meerkat versucht, Nutzer im Vorfeld für anstehende Sendungen zu interessieren.

© Copyright by Heise Medien

Dr. Volker Zota

Me, Myself & YouNow

YouNow – finde das Talent im Heuhaufen

Wie YouTube, nur viel einfacher und live. Die Gründe der Nutzer, auf Sendung zu gehen, reichen von Zeit totschlagen über Selbstbestätigung bis hin zum Geldverdienen.

Es wird gequatscht, geschlafen, gesungen, gemalt und manchmal hängt minutenlang auch nur eine Jacke überm Stuhl. Mit wenigen Klicks geht man bei der kostenfrei nutzbaren Plattform YouNow mit dem Notebook oder per App (für iOS, Android) auf Sendung. „Who needs a social life when you have the internet?“, fragt YouNow provokant. Statt sich mit den Freunden zu treffen, werden die einfach zugeschaltet und können im Text-Chat ihren Senf dazugeben. Spätestens nach der Schule haben #deutsch-girl und #deutsch-boy YouNow fest im Griff. Außer solchen Hashtags gibt es außer „Trending People“ und „Trending Tags“ keine festen Rubriken.

Bei YouNow sollen Nutzer ihrer Kreativität freien Lauf lassen und soziale Kontakte knüpfen können. Im Alltag sieht das oft so aus: Die YouNower sitzen vor ihren Bildschirmen, kommentieren die Nachrichten ihrer Fans, beantworten deren Fragen und freuen sich überschwänglich über virtuelle Geschenke. Häufigste Frage: „Wie alt bist Du?“ – Häufigste Aussage: „Du bist voll hübsch.“ Dazu gibts ×50 Likes. Für viele ist YouNow eine persönliche Bühne, auf der sie nach Bestätigung suchen. Die drückt sich in Likes, Fans und virtuellen Geschenken aus. Dass prinzipiell jeder zugucken kann, empfinden YouNower nicht als Problem, sondern wie bei YouTube als Chance – mit dem Unterschied, dass sich nachträglich nichts herausschneiden lässt. Den Dienst gibt es schon seit 2011, doch bis November 2014 interessierte sich hierzulande praktisch niemand dafür. Erst seit prominente YouTuber dabei sind, nimmt er in Deutschland Fahrt auf. Alleine BibisBeauty, Dagi Bee, Fresh Torge, iBlali, Luna Darko, Simon Desue dürften fast eine Million Follower mit zu YouNow gebracht haben.

Normale YouNower haben zwischen einigen Dutzend und ein paar Tausend Fans. Der Großteil der Sendungsbewussten sind Kinder, Teenager und junge Erwachsene, die über den Laptop oder das Smartphone einen Blick ins Privatleben erlauben. Bild- und Klangqualität variieren drastisch, aber darauf kommts nicht an. Viele haben YouNow längst in ihr Internet-Leben neben Instagram, Snapchat und YouTube eingebaut.

Jugendschutzschwächen

Derzeit kann jeder auch ohne Registrierung die Live-Streams gucken. Es reicht zu bestätigen, dass man mindestens 13 Jahre alt ist, schon bekommt man einen der aktuellen Livestreams auf den Bildschirm. Nur wenn man selbst streamen oder interagieren will, muss man sich über Facebook, Google+, Twitter oder Instagram authentifizieren und einen Nutzernamen anlegen; je nach Account bekommt YouNow dann Zugriff auf verschiedene persönliche Details des Nutzers. Da die verwendeten Dienste keine Altersprüfung durchführen, verwundert es kaum, dass oft deutlich jüngere Teilnehmer aus ihren Kinderzimmern streamen.

Vor allem auf die ganz jungen übt YouNow eine besondere Anziehungskraft aus – erzählen geht halt schneller als tippen. Weil unbedarfte Nutzer in der Live-Situation möglicherweise zu viel von sich preisgeben, empfehlen Jugendschützer, sie von YouNow fernzuhalten oder mindestens über Risiken aufzuklären.

Längst nicht alle 13-Jährigen werden die offenbar unvermeidlichen Fragen nach Telefonnummern oder Adressen so locker abbügeln, wie zwei Freundinnen, die Typen aus Flirt-Hotlines veräppeln. Wird es zu anzüglich, endet das Gespräch schon mal mit „Hau ab, Du Pedo!“.

Wer sich von anderen Nutzern belästigt fühlt, kann sie blockieren oder von Moderatoren überprüfen lassen. Verstöße gegen die YouNow-Regeln werden mit temporärer oder permanenter Sperre geahndet. Um den Jugendschutz zu verbessern, arbeitet YouNow mittlerweile mit der freiwilligen Selbstkontrolle der Multimedia-Dienstanbieter (FSM) zusammen.

Achtung: Wer nicht aus den eigenen vier Wänden streamt, sondern etwa aus der Schule oder der Kneipe, verletzt eventuell Eigentum- oder Persönlichkeitsrechte. Und wenn ständig Musik läuft, führt das schnell zu einem GEMA-Problem. Mehr zu den rechtlichen Aspekten steht auf Seite 88.

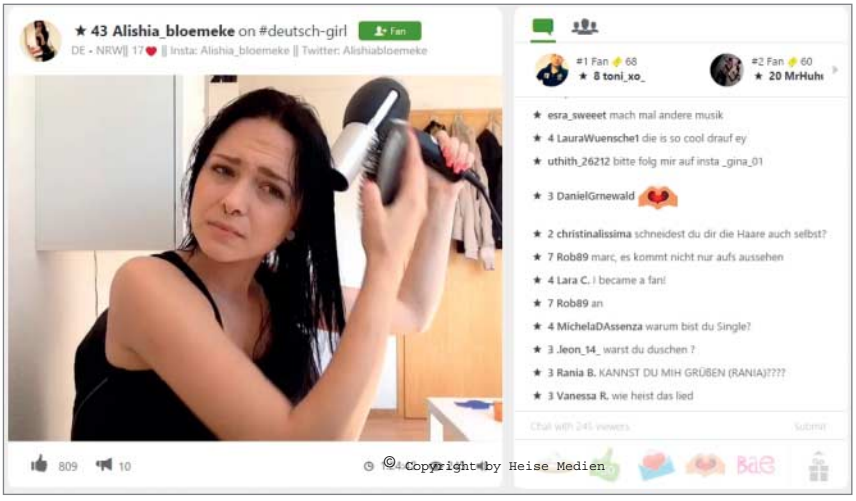
Geld verdienen

Nicht jeder streamt bloß zum Spaß, manche wollen auch Geld verdienen. Denn wie bei YouTube kann man „Partner“ werden, allerdings sind die Hürden hoch: regelmäßig 500 Live-Zuschauer und 50 000 Fans sollten es schon sein. Derzeit gibt es in Deutschland rund 100 Partner, die an den Einnahmen für virtuelle Geschenke beteiligt werden, mit denen Fans ihre Zuneigung ausdrücken, um im Chat herauszustechen. Pro Stream sollen Partner so zwischen zehn und mehreren Hundert Euro verdienen. Die Geschenke bezahlen die Nutzer mit virtuellen YouNow-Münzen, die sie durch Interaktionen verdienen können. Premium-Geschenke wie Tortenstücke und Schatzkisten gibts nur gegen „Goldbarren“ und ab einem bestimmten YouNow-Level, den man sich ebenfalls erarbeiten kann. Die Barren kauft man als In-App-Purchase oder im Browser mit Kreditkarte für 1 (90 Barren) bis 38 Euro (6500 Barren).

Laut App-Analysedienst App Annie zählt YouNow seit Anfang des Jahres zu den zwanzig umsatzstärksten Social-Networking-Apps im deutschen iTunes Store, absolut gesehen zu den 300 umsatzstärksten Apps. Offenbar liegt den Fans viel daran, einen guten Eindruck bei den YouNowern zu machen. So ringen beide Seiten um Anerkennung, die einen im Livetream, die anderen mit netten Worten und Geschenken.

Partner können zudem bestimmen, welche ihrer Streams dauerhaft abrufbar bleiben sollen. Die Aufzeichnungen der anderen verschwinden nach drei Tagen automatisch, nur der letzte Stream wird dauerhaft konserviert. (vza@ct.de)

c't Elterninfos: ct.de/yer4



Manche singen, andere quizzen, wieder andere wie Alishia föhnen sich bei YouNow live die Haare … vor 245 Zuschauern.

Jo Bager

Live vom Spielfeld

Twitch – Sendeanstalt der Spiele-Community

League of Legends, StarCraft II, Grand Theft Auto V, Minecraft – bei Twitch dreht sich alles um Computer- und Konsolenspiele. Rund um die Uhr lassen sich Tausende Spieler live beim Ballern, Bündnisse schmieden und Welten bauen zusehen.

Montag nachmittag, 15:30 Uhr. Sissor und ihre Mitspielerin Schneephi haben gerade keinen guten Lauf bei League of Legends. Ein Rengar, ein Jäger, ist offenbar immer wieder hinter Sissor her und mordet sie bei jeder Gelegenheit – nichts zu machen, aber auch kein großes Problem. Nach einem kurzen Werbevideo lost sie ihren nächsten Mitspieler aus – unter den Zuschauern, die sich im Chat zu Wort gemeldet haben. Sissor spielt nämlich nicht alleine; knapp 1000 Zuschauer verfolgen ihr Spiel auf Twitch und quatschen nebenher im Chat.

Sissor heißt im wirklichen Leben Theres, ist 21 Jahre alt und Schülerin aus Niedersachsen. Mehr verrät sie nicht über sich auf ihrer FAQ-Seite. Aber sie findet zwischen den Spielen und auch währenddessen immer mal wieder Zeit, die vielen Fragen zu beantworten, die aus ihrer Community kommen. Ihre Twitch-Zuschauer sehen und hören nicht nur ihr Spielgeschehen, sondern auch sie selbst, denn sie filmt sich, während sie zockt. Sissor hat sich dafür einen Green Screen zugelegt, um das Bild, das sie von sich beim Spielen macht, ohne Hintergrund in ihren Twitch-Stream einzubetten.

Nah am Spieler

Spielen am PC oder der Konsole vereinsamt? Sicher nicht bei Twitch, eher im Gegenteil. Jeder kann dort die Welt an seinem Spielgeschehen teilhaben lassen – oder anderen zuschauen. Und das machen viele: Mehr als 100 Millionen Zuschauer besuchen das Portal pro Monat. Nach einer Statistik aus dem Jahr 2014 war die Site für immerhin knapp zwei Prozent des Datenverkehrs in den USA verantwortlich.

Es ist nicht besonders kompliziert, auf Twitch loszustreamen. Wer mit einer Playstation 4 sowie der Xbox One spielt, kann sein Gameplay in der Regel ohne weitere Software übertragen. Auch einzelne Spiele wie Minecraft unterstützen Twitch direkt. Ansonsten benötigt man für das Streamen vom PC aus eine zusätzliche Software wie XSplit oder Open Broadcaster Software. Client-Apps stellt Twitch für iOS und Android bereit, der Web-Client setzt Flash voraus.

Twitcher können Geld verdienen – mit Werbung, direkten Spenden ihrer Zuschauer, etwa per PayPal oder mit Abonnements. Zuschauer spenden gerne mal ein paar Dollar, auch weil Spenden im Stream angezeigt werden. Ein Abonnement für einen Channel kostet 5 Dollar im Monat. Der Abonnent erhält keine Werbung und wird im Chat besonders hervorgehoben. Die meisten Twitcher verdienen sich aber höchstens etwas dazu. Sissor etwa betreibt das Streamen als eine Art Nebenjob, der mehr Spaß macht als kellnern.

Einzelne Spieler verzeichnen hunderttausende Follower und dürften sogar gut vom Live-Spielen leben können, etwa Nightblue3 mit seinen 850 000 Followern, der im echten Leben Rabia Yazbek heißt und studiert. Mehr als 100 Millionen mal sind seine Spielvideos angesehen worden, einzelne Übertragungen von ihm werden schon mal live von 20 000 oder mehr Zuschauern verfolgt.

Großereignisse sind auch immer die Übertragungen von E-Sports-Events. So setzt die Electronic Sports League voll auf Twitch für die Übertragung ihrer Spiele. In der Gamer-Szene jedenfalls ist Twitch fest verankert. Mittlerweile laufen auf der Plattform regelmäßige Gaming-Talkshows und Gaming-Medien aus anderen Bereichen nutzen die Site, um sich mit ihren Fans und Lesern zu vernetzen. Eine Besonderheit ist RocketbeansTV, ein deutscher Fernsehsender rund um Videospiele und Internet-Kultur.

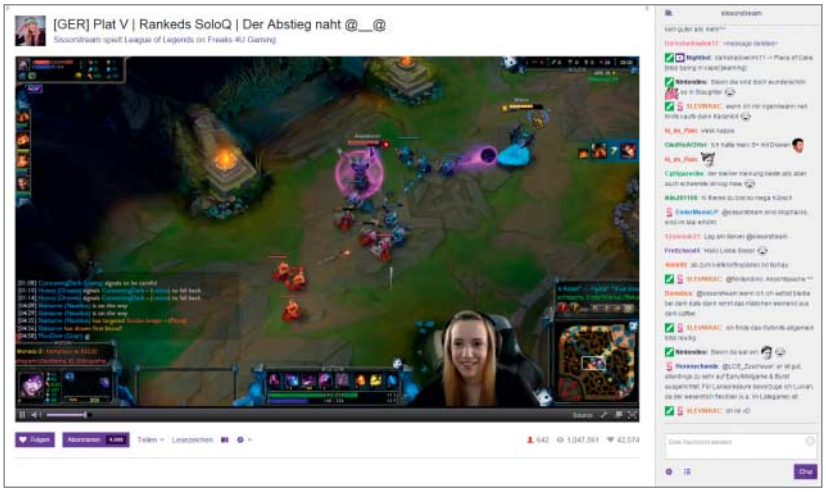
Rasant gewachsen

Die Historie von Twitch zeigt sehr eindrucksvoll, wie dynamisch sich der Markt der Live-Bewegtbild-Dienste entwickelt. Twitch ist aus der Gaming-Kategorie von Justin.tv hervorgegangen. Justin.tv war 2007 als Live-Video-Portal für alle Themenbereiche gegründet worden. Im Unterschied zum Rest des Portals entwickelte sich der Bereich für Gaming-Streams rasant und wurde 2011 als eigene Plattform unter der Domain Twitch.tv herausgelöst. Justin.tv wurde schließlich beendet.

Auf den riesigen Erfolg der Plattform wurden auch die Branchengrößen aufmerksam. Google hätte wohl zu gerne sein Video-Portfolio um Twitch erweitert. Aber der Deal scheiterte an kartellrechtlichen Bedenken und Amazon griff zu: Im August 2014 übernahm der Online-Händler den Dienst für rund 970 Millionen Dollar.

Die Konkurrenz indes schläft nicht. So berichtet ein Online-Magazin, dass Google einen Relaunch seiner Livestreaming-Plattform YouTube Live mit dem Fokus auf eSports und Live-Gaming plant. Auch die Spieleplattform Steam soll Twitch offenbar Konkurrenz machen. Valve hat für Steam die Funktion „Steam Broadcast“ veröffentlicht, mit der sich Gamer von ihren Freunden live beim Spielen zuschauen lassen können. (jo@ct.de)

c't Links zu den erwähnten Diensten: ct.de/y7tc



Ganz nah dabei: Sissor spielt League of Legends, Zuschauer können dem Spielgeschehen folgen, ihr eine Spende zukommen lassen oder chatten.

© Copyright by Heise Medien

Dr. Volker Zota

Darfs etwas (mehr) kosten?

Livestream.com & Co. – von kostenfrei bis Enterprise

Auch wer professioneller live streamen will (oder muss), hat eine große Auswahl zwischen Einstiegspaketen für ein paar Euro pro Monat und schlüsselfertigen Unternehmenslösungen.

Bambuser, DaCast, Livestream, UStream et cetera pp – wer eine skalierbare Lösung fürs Livestreaming sucht, wird schnell fündig, muss dafür aber sein Portmonee zücken. Kostenlose Konten sind stark eingeschränkt, kostenpflichtig geht es ab 25 Euro pro Monat los. Will man es richtig komfortabel haben, muss man monatlich 200 Euro oder mehr bezahlen. Die genannten Dienste streamen mit bis zu 720p-Auflösung und adaptiven Bitraten auch auf Mobilgeräte. Ein Chat-Fenster zur Kommunikation mit den Zuschauern ist obligatorisch.

Livestream.com sticht mit der einzigen unbegrenzten Live-Flatrate hervor, die angebotenen Tarife unterscheiden sich nur im Funktionsumfang. UStream, DaCast und Bambuser arbeiten mit Volumentarifen, die die stehende Streaming-Bandbreite und/oder Zahl der „Zuschauerstunden" (Viewing Hours) beschränken.

Während Zuschauer beim Einstiegstarif für knapp 40 Euro pro Monat das Live-Video nur auf Livestream.com verfolgen können, lässt sich der Player beim 200 Euro teuren Premium-Tarif auf Webseiten und auf Facebook einbinden. Wer 500 Euro im Monat bezahlt, kann seine Veranstaltungen unter anderem per Passwort schützen, sie auf Livestream.com vor Suchmaschinen verstecken und den Live-Player seinem Corporate Design anpassen. Außerdem lässt sich in den größten Ausbaustufen von Livestream, UStream, DaCast und Bambuser Videowerbung einblenden (oft via Google DFP) und Pay per View aktivieren.

Kostenlos loslegen

Wer die Dienste erstmal ausprobieren will, kann das wenigstens für eine Testphase kostenfrei tun. Bei Livestream gibt es sogar einen dauerhaften Free Account, der sich vom kostenpflichtigen Basic-Tarif nur dadurch unterscheidet, dass sich Zuschauer bei Livestream .com anmelden müssen, um die Streams zu sehen; außerdem reicht das Stream-Archiv nur 30 Tage zurück. Zum Broadcasten gibts den kostenlosen Livestream Producer (Windows, OS X) und Encoder-Boxen mit HDMI-Eingang und WLAN: den Broadcaster mini für 300 US-Dollar und den Broadcaster Pro für 500 US-Dollar (siehe auch Teradek VidiU in c't 7/14, S. 70). Für Produktionen mit mehreren Kameras bietet der Streaming-Dienst einen Videomixer für Windows nebst diverser Steuer-Hardware an. Darauf ist man aber nicht angewiesen, diverse andere Produkte unterstützen den Dienst direkt.

Mit den kostenlosen Livestream.com-Apps für iOS und Android ist man im Handumdrehen auf Sendung. Man meldet sich an, tippt auf das Kamerasymbol und wählt eine bereits angelegte Veranstaltung oder erstellt eine, indem ihr mindestens einen Titel gibt. Üblicherweise bereitet man die Veranstaltungen im Web-Frontend vor und garniert sie mit Texten, Bildern und Videos.

Mit den Livestream-Apps geht man ruckzuck live.

Seit 2009 betreibt Livestream den Webdienst Twitcam – quasi der Urgroßvater von Meerkat und Periscope. Der Stream wird in der Twitter-Timeline des Nutzers angekündigt, Follower können (schnellstens alle 30 Sekunden) neben dem Stream auf twitcam.com Kommentare hinterlassen, die ebenfalls als Tweets erscheinen. Eigentlich nett, aber technisch völlig veraltet: Twitcam funktioniert nur mit Flash, also nicht mobil; Bild und Ton sind ist miserabel. Keine gute Werbung.

Nur gucken?

Wer ab und zu Live-Veranstaltungen im Web schaut, dürfte schon mit den Diensten in Berührung gekommen sein. So nutzen The Verge und Associated Press Livestream.com (Liste aller Kanäle: www.livestream.com/watch), UStream wird dafür beim ISS Earth Viewing Experiment der NASA und bei TWiT.tv eingesetzt (www.ustream.tv/explore/all). In beiden Katalogen kann man Videos liken, teilen, kommentieren und Kanäle abonnieren, um auf kommende Veranstaltungen hingewiesen zu werden. (vza@ct.de) c't

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Dr. Volker Zota

Verkanntes Funktionsmonster

Google Hangouts On Air – zwischen Videokonferenz und Live-Broadcast

Für Android-Nutzer ist Hangouts sowohl ihre SMS-App als auch Google+-Messenger. Tatsächlich kann es deutlich mehr und streamt auf Wunsch Hangouts gleichzeitig live auf Google+ und bei YouTube.

Schon mit der Hangouts-App für Android und iOS kann man über VoIP telefonieren und Video-Chats mit anderen Google-Kontakten führen, allerdings beschränkt auf kleine Gruppen mit höchstens zehn Teilnehmern. Hangouts lassen sich aber auch öffentlich streamen – Hangout On Air genannt –, diese Broadcasts kann man bisher allerdings nur mit einem Desktop-Browser starten.

Obwohl die Hangouts in Google+ integriert sind, springt einem die Option für Hangouts On Air selbst dort nicht gerade ins Auge. Will man einen öffentlichen Live-Stream für eine bestimmte Uhrzeit ankündigen, muss man sich durch die Google+-Menüs hangeln (Hangouts, Hangouts On Air starten). Soll es ohne Vorankündigung losgehen, reicht auch ein Lesezeichen für http://hangouts.google.com/onair.

Über diese URL schafft man es übrigens auch, mit einem aktuellen Chrome-Browser für Android vom Smartphone aus einen Hangout On Air zu starten, wenn man die Desktop-Version der URL lädt. Das ist zwar fummelig, funktioniert aber grundsätzlich.

Die Hangouts On Air werden parallel auf Google+ und YouTube übertragen und lassen sich über einen iFrame in Webseiten einbetten. Im Anschluss landet eine Aufzeichnung bei YouTube und wird mit Google+ verknüpft. Eine Liste aller aktuellen Hangouts On Air findet man auf https://plus.google.com/hangouts/onair beziehungsweise mit einer Suche nach #hangoutsonair bei Google+.

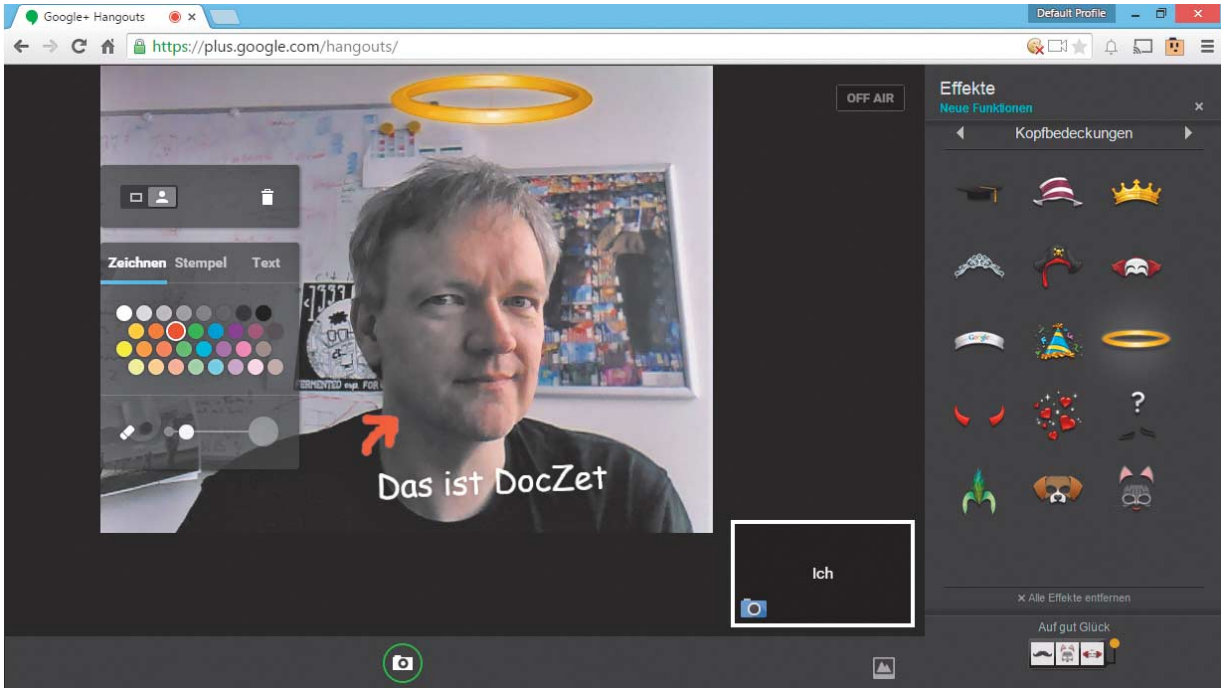
Ein Hangout On Air ist schnell eingerichtet: Titel eingeben, Teilnehmer einladen, fertig. Mit Teilnehmer sind diejenigen, die tatsächlich an dem Videogespräch teilhaben, gemeint, und nicht etwa alle Zuschauer. Auch hier sind maximal zehn gleichzeitig möglich; alle anderen sehen nur den Live-Stream. Die Teilnehmer kann man per Mail oder aus seinen Google+-Kontakten rekrutieren und sogar ganze Google+-Kreise einladen, sogar sämtliche Kontakte aus den eigenen Kreisen. „Öffentlich“ und „Erweiterte Kreise“ stehen dabei nicht zur Wahl – eine Vorsichtsmaßnahme seitens Google.

Teilnehmer werden automatisch bei Google+ oder per Mail auf den Hangout hingewiesen. Wer ganz alleine einen Hangout On Air bestreiten will, lädt einfach niemanden ein. Wer Feedback von Zuschauern wünscht, sollte auf jeden Fall die Kommentare unter dem Video-Player auf seiner Google+-Seite und bei YouTube im Auge behalten. Zusätzlich bietet es sich an, das Fragen-Modul zu aktivieren (siehe unten).

Reich an Apps

Am linken Bildschirmrand neben dem Webcam-Vorschaubild lassen sich jederzeit Apps genannte Funktionen zuschalten. So gibt es einen Gruppen-Chat für die Teilnehmer des Hangouts und die Möglichkeit, den Bildschirm des Computers zu teilen. Über Showcase lassen sich Links auf Webseiten einblenden, mit „Fragen?“ ebensolche sammeln und beantworten sowie mit einem Klick Schnappschüsse des Hangouts anfertigen.

Mit der Kameramann-App können Sie andere Teilnehmer ausblenden, neue Gäste ab drei Teilnehmern zunächst stummschalten und festlegen, dass nur die eigene Bildschirmansicht



Nicht nur für Konferenzen: Google Hangouts hat auch jede Menge Apps, mit denen man Spaß haben kann.

© Copyright by Heise Medien

übertragen wird. Die Regisseur-App dient dazu, die Lautstärke anderer Teilnehmer zu regeln oder sie stumm zu schalten, Videofeeds der Teilnehmer ein- und auszublenden, die Steuerung des Hangouts mit jemand anderem zu teilen oder Leute von dem Hangout On Air auszuschließen. Das klappt auch jederzeit mit einem Klick auf das Eject-Symbol unter dem Profilfoto.

Eher Spielerei ist die Draw-App: Damit können Sie Inhalte auf dem Hangout-Bildschirm markieren und auf Gesichtern herummalen. Dank Face Tracking haften Kritzeleien und Verzierungen daran und bewegen sich wenigstens ansatzweise mit. Dasselbe gilt für die Google Effects, die jemandem Bärte, Hüte, Brillen und andere Accessoires an den Kopf zaubern. Mit der Applaus-App kann man die Zuschauer schließlich zum Jubeln auffordern. Mehr Informationen zu den Apps finden Sie im c't-Link am Ende des Artikels.

Die Bildqualität der Hangouts On Air kann sich sehen lassen: Vorausgesetzt der Upstream stimmt und die Kamera macht mit, gibts HD-Qualität. Ein Hangout On Air darf übrigens maximal acht Stunden lang sein. Falls Sie den konservierten Stream im Nachhinein ein wenig zusammenstutzen wollen, wechseln Sie auf ihren (automatisch angelegten) YouTube-Kanal, wählen den Video-Manager und dort verbessern. Nun können Sie das Video am Anfang und Ende beschneiden.

Wie bei den anderen Diensten darf man auch in Hangouts On Air keine urheberrechtlich geschützten Musikstücke und Videos abspielen – wenn es ein Teilnehmer doch tut, soll man ihn auffordern, es zu unterlassen, ihn aus dem Hangout werfen oder den Hangout beenden. Wer doch Musik spielt, riskiert, dass YouTubes Content-ID-System sie identifiziert und als Urheberrechtsverletzung meldet. Das hat gute Gründe: YouTube und die Musikverwertungsgesellschaft GEMA streiten sich seit Jahren um Musikrechte, weshalb man in Deutschland nach wie vor praktisch keine Live-Inhalte über YouTube empfangen kann.

Und YouTube Live?

Über YouTube Live senden können deutsche YouTuber trotzdem. Wer sich einem internationalen Publikum präsentieren will, kann es also durchaus einsetzen, darf nur nicht allzu viel Feedback aus der Heimat erwarten.

Jeder, der einen telefonisch bestätigten und nach YouTube-Reglement „einwandfreien" YouTube-Kanal betreibt, also ohne Verwarnungen und geahndete Urheberrechtsverletzungen, kann live streamen, unabhängig davon, wie viele Follower er bei YouTube hat. Dazu aktiviert man im Video-Manager des YouTube Studio „Live-Veranstaltungen".

Es gibt zwei Typen von Live-Veranstaltungen: „Benutzerdefiniert" und „Schnell". Letzteres startet dann tatsächlich nichts anderes als einen Hangout On Air über die Webcam.

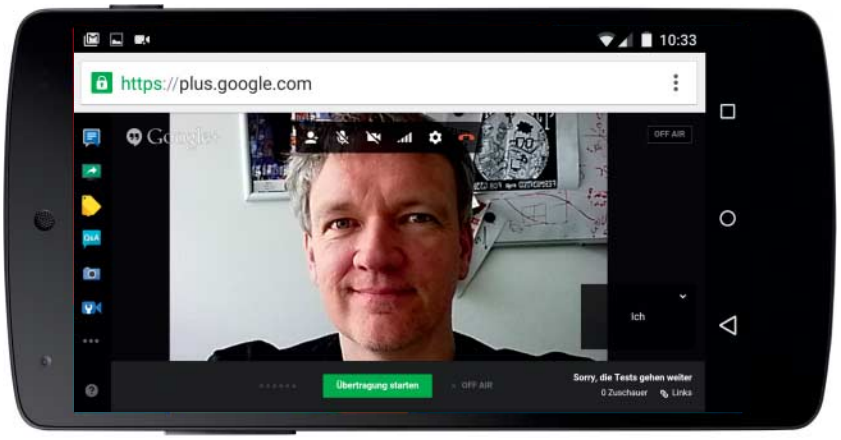
„Benutzerdefiniert" ist für „richtige" YouTube-Live-Produktionen gedacht, bei denen das Signal von einem Streaming-Encoder wie Wirecast for YouTube oder dem Flash Media Live Encoder angeliefert wird. In diesem Fall kann man beispielsweise Stream-Parameter definieren und mehrere Kameras verwalten, die man später über den Live Control Room in YouTube steuert. Im Live Control Room hat man übrigens auch bei einem Hangout On Air alle Kommentare im Blick.

In den erweiterten Einstellungen kann man außer den bei YouTube-Konserven üblichen Parametern einen Live-Chat (de)aktivieren, der auf der YouTube-Wiedergabeseite rechts neben dem Video eingeblendet wird – leider nicht bei Hangouts on Air. Außerdem lässt sich dort festlegen, wie mit Kommentaren zu dem Video verfahren werden soll und ob der Inhalt nach Aufnahmeende weiterhin öffentlich verfügbar bleibt oder auf privat geschaltet wird. Wer nicht möchte, dass man während des Live-Streams zurückspulen kann, deaktiviert an dieser Stelle den mitlaufenden Digitalen Videorecorder (DVR), der bis zu vier Stunden des Streams puffert.

YouTube will das Feld mobiler Live-Streams nicht auf eigene Apps beschränken, sondern hofft auf die Entwickler von Android-Apps. Damit diese YouTube Live leichter integrieren können, hat YouTube Ende 2014 den Quellcode der Referenzimplementierung YouTube WatchMe for Android auf dem Software-Entwicklungsportal Github veröffentlicht (siehe c't-Link). Damit lässt sich unter Android eine YouTube-Live-Veranstaltung erstellen und streamen. Schade nur, dass man hierzulande erstmal nichts sehen wird. (vza@ct.de)

c't Hangouts-Apps und WatchMe: ct.de/ycv4

Anzeige



Etwas fummelig, aber es geht: Hangout On Air auf einem Android-Smartphone starten.

© Copyright by Heise Medien

Jo Bager, Sven Hansen

Halböffentliches Nebenprogramm

Livestreaming – was es sonst noch gibt

Eigentlich ist das Angebot der auf den vorhergehenden Seiten vorgestellten Dienste schon unübersichtlich genug. Aber es gibt noch massenweise Me-Too-Anbieter, Nischenprodukte und natürlich auch Messenger. Ein Abriss.

Periscope und Meerkat sind derzeit in: Kein Wunder also, dass massenweise Me-too-Anbieter versuchen, von diesem Trend zu profitieren. So gibt es etliche Apps mit sehr deutlichen Anleihen bei Periscope und Meerkat, zum Beispiel stre.am, Tarsii und Colissa – um nur einige zu nennen. Colissa bewirbt sich sogar im Produkteintrag im Play Store als Periscope-Alternative, bei stre.am ist die Homepage der von Periscope ziemlich deutlich nachempfunden. Und Tarsiis Entwickler haben sich bei der Bedienoberfläche ihrer Apps ganz intensiv von Meerkat inspirieren lassen.

Es gibt aber auch echte Alternativen zu Periscope und Meerkat. Hang w/ oder Hang with etwa ist bereits seit 2013 aktiv. Der Betreiber sieht sich ein wenig als Vorreiter für das Livestreaming per App. Er hat es geschafft, eine recht aktive Nutzerschaft von mehr als 2 Millionen Mitgliedern aufzubauen. Dazu zählen die Musiker 50 Cent, Kaskade und Timbaland. Auch bietet Hang with den Content-Lieferanten mit vorgeschalteter Werbung die Möglichkeit, mit ihren Videos Geld zu verdienen.

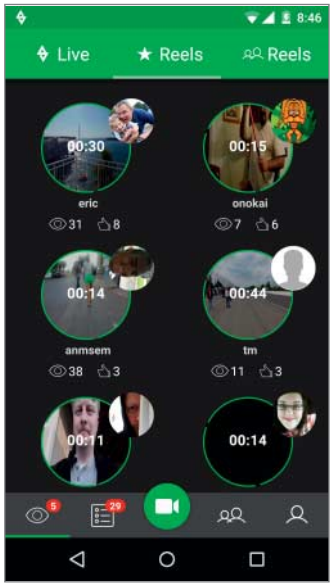
Während man bei Periscope eher zufällig oder via Twitter interessante Streams findet und Meerkat nur eine Handvoll spannende Inhalte ankündigt, listet Hang with mehr interessante Inhalte. Das mag aber auch daran liegen, dass der Dienst alle Streams dauerhaft speichert. Die App ist für Android und iOS verfügbar, bietet seit Kurzem Apple-Watch-Integration und auch von einer GoPro kann Hang with direkt streamen.

Bambuser ist außer für iOS und Android auch für viele andere Plattformen verfügbar, darunter Windows Mobile, Bada und Symbian – man merkt, dass der Betreiber bereits seit 2007 am Markt ist. Neben dem Angebot für professionelle Nutzer (siehe Seite 83) bietet Bambuser auch eine Variante für Privatanwender, die komplett kostenlos ist. Die App produziert Videos im Querformat in einer Auflösung von bis zu 800 × 480 Pixeln. Sie dient nur zur Aufnahme; die von der Community hochgeladenen Videos lassen sich nur über das Web-Frontend durchsuchen. Bambuser kann direkt nach Twitter oder Facebook posten. Twitcasting ist in diesen Breiten fast völlig unbekannt, dagegen insbesondere in Japan und Brasilien sehr populär.

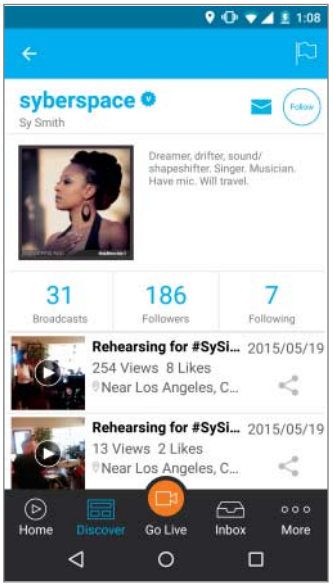
Messenger als Alternative

Nicht für alle Anwendungsfälle benötigt man eine App wie Periscope und Co., die primär für öffentliche Broadcasts gedacht ist. Will man nur einem eingeschränkten Personenkreis etwas zukommen lassen, ist häufig ein Messenger die bessere Wahl. Nichts ist peinlicher, als sich, ohne es zu wissen, live über YouNow für ein heimliches Date zu verabreden, wie wir es bei unseren Recherchen auf YouNow mitbekommen haben. So beherrschen unter anderem die Messenger Skype, Hangouts, Glide, imo, ooVoo, Line und Viber kostenlose Videokonferenzen. Sie haben den Vorteil, dass der Video-Stream nicht nur in eine Richtung läuft, sondern mehrere Teilnehmer Bewegtbilder von sich senden können.

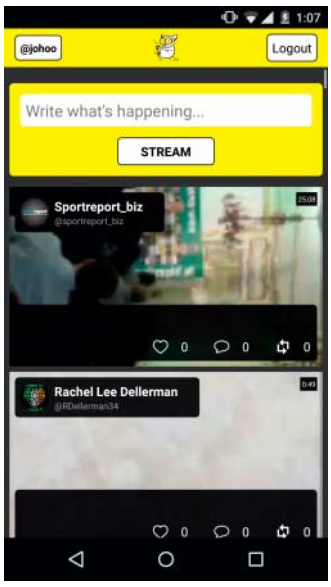
Bei den Diensten gelten unterschiedliche Einschränkungen. So beschränken Google und Microsoft bei ihren Messengern Hangouts und Skype die maximale Teilnehmerzahl von Videokonferenzen auf zehn, bei ooVoo können sogar zwölf Teilnehmer videochatten. Microsoft gestattet zudem pro Nutzer und Tag im Rahmen seiner „Fair-Use-



Bei stre.am können Nutzer kurze Videoschnipsel für 24 Stunden speichern lassen.



Hangwith streamt live, speichert die Videos aber auch dauerhaft zum späteren Abrufen.



Die Entwickler von Tarsii haben sich ganz offensichtlich von Meerkat inspirieren lassen.

Facebook hinkt beim Social Streaming hinterher, ermöglicht aber neuerdings immerhin Videoanrufe.

© Copyright by Heise Medien

Policy“ maximal 10 Stunden Videokonferenzen und 4 Stunden pro Gespräch. Mit dem Facebook Messenger können immerhin zwei Personen neuerdings ebenfalls Videotelefonate führen. Nachdem sowohl Google (Hangouts On Air) als auch Twitter (Periscope) Live-Broadcasts unterstützen, ist Facebook unter Zugzwang, wenn es den Trend nicht verpassen will.

Beratungsdienste schließen

Als weitgehend gescheitert muss man derzeit den Versuch einschätzen, Plattformen im Netz zu betreiben, auf denen Experten ihr Wissen per Livestream vermarkten [1]. So hat Google seine Plattform Helpouts im Februar 2015 wieder geschlossen – nur anderthalb Jahre nach dem Start. Jedermann sollte dort seine Dienste als Experte anbieten können – sei es als Fitness-Coach, Kochlehrer oder Sprachtrainer. Allerdings sei die Helpouts-Gemeinschaft nicht in der gewünschten Geschwindigkeit gewachsen, so Google. Während der Produktion dieser c't gab der nächste prominente Anbieter von Live-Hilfevideos bekannt, demnächst seine Pforten zu schließen: LiveNinja.

Der fehlende Erfolg von Helpouts oder LiveNinja mag auch daran liegen, dass man, um eine solche Dienstleistung anbieten zu können, eine solche Plattform nicht benötigt. Beratung per Live-Video lässt sich auch mit einem Messenger verwirklichen. Mit Minutizer steht zum Beispiel ein Plug-in für Skype bereit, das Sitzungen minutengenau per PayPal abrechnet (siehe c't-Link).

Es gibt aber noch Anbieter für Fortbildung via Live-Video. Creative Live zum Beispiel richtet sich gezielt an Kreative, die etwa ihre Photoshop- oder Fotografie-Kenntnisse aufbessern wollen. Auch große Online-Universitäten und das Hasso-Plattner-Institut benutzen Live-Video für ihre Kurse. Solchen Plattformen ist aber gemein, dass dort zwar jeder Kurse besuchen, aber keine eigenen anbieten kann.

Läuft bei Porno

Livestreaming im Netz hat schon fast traditionell eine wichtige Bedeutung in der Porno-Branche. Sobald man Bewegtbilder zuverlässig über das Netz übertragen konnte, wurde in der Pornobranche ein Geschäftsmodell dazu entwickelt. Ganz offensichtlich lassen sich die Anbieter von Live-Sex-Videos bei ihren Angeboten auch von den sozialen Videodiensten inspirieren.

So existieren Portale wie Chaturbate, Cam4 oder Camfuze, die den Ab-13-Diensten wie YouNow in ihrer Funktionsweise frappierend ähneln. Wie bei YouNow gibt es eine – durchaus an echtes Geld gekoppelte – Kunstwährung, mit der man den Protagonisten im Live-Chat sein Wohlgefallen signalisieren kann. Hier wird allerdings mit härteren Bandagen gekämpft: Oftmals wird schon im Titel des Livestreams festgezurrt, wer für wie viele Likes was tut. Von hochprofessionellen Anbietern bis hin zu blutigen Anfängern ist auch bei den Livestream-Portalen im Rotlichtmilieu alles dabei. (jo@ct.de)

Literatur

[1] Frank Puscher: Hilfe per Webcam, Beratungsdienste aus dem Browser, c't 23/13, S. 84

c't Erwähnte Dienste und Apps: ct.de/yeyx

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Thorsten Feldmann, Dr. Ansgar Koreng

Rechtssicher senden

Juristische Fallstricke beim Livestreaming

Ob Meerkat, Periscope oder YouNow – Livestreaming ist in. Wenn sich im digitalen Raum ein neuer Trend etabliert, stellt sich schnell die Frage, inwieweit er zu geltendem Recht kompatibel ist. Einiges werden Gerichte entscheiden, doch viel Ärger lässt sich bereits im Vorfeld vermeiden.

Klar: Wenn man den Streifzug der eigenen Katze bei ihrer täglichen Runde durch den Vorgarten des privaten Reihenhauses streamt, halten sich die rechtlichen Implikationen in Grenzen. Schwierig wird es dagegen, wenn Nutzer, wie das erst kürzlich geschehen ist, beispielsweise den Boxkampf zwischen Floyd Mayweather und Manny Pacquiao live an ein Millionenpublikum streamen. Immerhin musste man im Pay-TV hundert Dollar dafür locker machen.

Livestreamer geraten leicht in schwieriges rechtliches Fahrwasser. Denn natürlich müssen sie in juristischer Hinsicht Regeln beachten, die auch für alle anderen Arten der Veröffentlichung im Netz gelten. Beim Live-Senden von Bewegtbildern über das Internet an viele Empfänger stellen sich aber darüber hinaus spezifische Fragen.

Urheberrecht

Das Livestreaming kann Urheberrechte anderer verletzen. Zwar genießt das Alltagsgeschehen auf der Straße keinen Schutz. Wenn ein Nutzer aber sein Handy beispielsweise auf den eigenen Fernseher oder eine Kinoleinwand richtet und den dort gerade laufenden Film an seine Follower überträgt, dann verletzt er wohl zumindest das sich aus Paragraf 20 des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) ergebende Senderecht desjenigen, der die Rechte am Film innehat. Eventuell tangiert er auch dessen Recht auf öffentliche Zugänglichmachung aus Paragraf 19a UrhG.

Eine Verletzung des Vervielfältigungsrechts aus Paragraf 16 UrhG liegt eher nicht vor, wenn eine Speicherung des Streams gar nicht oder lediglich in flüchtiger Form stattfindet, denn das dürfte im Regelfall durch Paragraf 44a UrhG gedeckt sein. Anders ist das bei solchen Streaming-Angeboten, bei denen die Streams nicht nur temporär aufgezeichnet werden. In diesen Fällen kann auch das Vervielfältigungsrecht tangiert sein.

Das gilt übrigens nicht nur für das Streamen von Filmen oder Fernsehsendungen, sondern für alle Werke im urheberrechtlichen Sinn. Auch an Theateraufführungen oder künstlerischen Live-Performances können Urheber- oder

© Copyright by Heise Medien

Leistungsschutzrechte anderer bestehen. Hier hilft die Gemeinfreiheit von Shakespeares und Goethes Werken nicht weiter. Denn auch für die Darbietung der Schauspieler, die in den Worten des Gesetzes als „ausübende Künstler“ im Sinne von Paragraf 73 UrhG gelten, besteht ein eigenes Leistungsschutzrecht. Dem Inhaber dieses Rechts ist die öffentliche Zugänglichmachung seiner Leistung ebenso vorbehalten wie die Übertragung außerhalb des Raums, in dem die Aufführung stattfindet.

Dasselbe gilt natürlich auch für musikalische Aufführungen. Was Musik anbelangt, sollte der Streaming-Nutzer bedenken, dass auch die im Hintergrund eines Streams laufende Musik aus dem Fernseher oder Radio ebenso wie übrigens auch selbst nachgesungene oder -gespielte Lieder GEMA-pflichtig sein können. Das sollte man insbesondere bei den beliebten Musik-Quizzen auf YouNow bedenken.

Gerät während des Livestreaming ein urheberrechtlich geschütztes Werk nur kurz in den Blick, beispielsweise wenn die Kamera über ein Gemälde oder eine Fotografie schwenkt, so kann dies im Einzelfall durch urheberrechtliche Schranken gestattet sein, etwa, wenn das nur kurz ins Bild geratene Werk lediglich als unwesentliches Beiwerk anzusehen ist. Das ist aber freilich eine Frage des Einzelfalls – da dürfte bald Arbeit auf die deutschen Gerichte zukommen.

Persönlichkeitsrechte

Außerdem können Persönlichkeitsrechte anderer verletzt werden. Beim Livestreaming gibt es diesbezüglich erst einmal keine entscheidenden Unterschiede zu Film und Fotografie: Den rechtlichen Rahmen zieht das Kunsturhebergesetz, dessen Paragraf 22 festlegt, dass Bildnisse grundsätzlich nur mit Einwilligung des Abgebildeten verbreitet werden dürfen. Das lässt sich auf die Streaming-Konstellation übertragen.

Im Grunde muss es also niemand hinnehmen, wenn sein Bild via Livestreaming veröffentlicht wird – da gilt dasselbe wie bei Twitter, Instagram oder Facebook. Live-Bilder mögen zwar aufgrund ihrer Flüchtigkeit eine geringere Belastung für das Persönlichkeitsrecht darstellen. Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass das Streamen von Personenbildnissen grundsätzlich verboten bleibt.

Natürlich gibt es Ausnahmen. So sind beispielsweise Aufnahmen erlaubt, wenn sie den Bereich der Zeitgeschichte betreffen. Wann das der Fall ist, wird von den Gerichten in einer Abwägung zwischen Persönlichkeitsrecht und öffentlichem Informationsinteresse ermittelt. So dürfte es in aller Regel zulässig sein, im Zusammenhang mit die Öffentlichkeit interessierenden Ereignissen Bildnisse anderer Menschen ins Internet zu streamen.

Wer also einen Filmstar dabei streamt, während dieser bei der Berlinale über den roten Teppich läuft, muss sich ungeachtet der Frage, ob nicht ohnehin von einer Einwilligung des Stars auszugehen ist, schon mit Blick auf den zeitgeschichtlichen Charakter der Veranstaltung keine Sorgen wegen persönlichkeitsrechtlich motivierter Unterlassungsansprüche machen. Aufnahmen von Demonstrationen und dergleichen sind ebenfalls erlaubt, genauso wie Aufnahmen, bei denen die jeweilige Person nur als Beiwerk zum eigentlichen Gegenstand der Aufnahme anzusehen ist. Das wäre beispielsweise dann der Fall, wenn eine Person kurz durchs Bild läuft, während der Nutzer etwas ganz anderes filmt – beispielsweise besagte Katze im Garten.

Insbesondere: Das Strafrecht

Zwar war das Veröffentlichen von illegalen Bildaufnahmen anderer seit jeher über den Paragrafen 33 des Kunsturhebergesetzes strafbar. Tatsächlich aber spielte diese Vorschrift in der Praxis keine Rolle. Für einige spezielle Konstellationen des unerlaubten Herstellens von Bildaufnahmen anderer hat der Gesetzgeber vor einiger Zeit eine neue, relativ weitgehende Strafnorm geschaffen, nämlich den Paragrafen 201a des Strafgesetzbuchs (StGB).

Strafbar ist demnach zunächst einmal die Verletzung des „höchstpersönlichen Lebensbereichs“ durch Bildaufnahmen. Das betrifft beispielsweise das Filmen in der geschlossenen Wohnung des Betroffenen ohne dessen Einwilligung. Aber auch das Zurschaustellen der Hilflosigkeit einer anderen Person ist strafbar. Der geneigte Livestreaming-Nutzer sollte sich also hüten, vermeintlich besonders witzige, weil besonders peinliche Situationen zu streamen, etwa einen in der Hecke liegenden Betrunkenen.

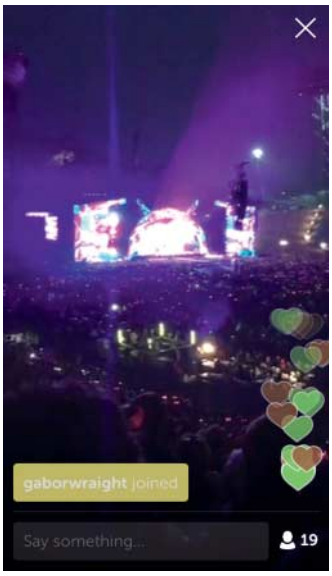
Noch weiter geht der Absatz 2 des Paragrafen 201a StGB, der auch solche Aufnahmen untersagt, die geeignet sind, „dem Ansehen der abgebildeten Person erheblich zu schaden“. Was das im Einzelnen bedeuten soll, ist bislang leider vollkommen ungeklärt. Der Gesetzgeber sieht sich wegen dieser äußerst schwammigen Formulierung nicht ohne Grund erheblicher Kritik ausgesetzt. Wer kein Risiko eingehen möchte, dem muss einstweilen angeraten werden, auf jede Aufnahme zu verzichten, die eine andere Person in irgendeiner Weise unvorteilhaft darstellen könnte. Aber auch insofern gilt für das Streaming nichts anderes als für das Fotografieren.

Tonübertragungen

Livestreaming ist in aller Regel nicht stumm. Zum Beispiel können die Stimmen anderer Personen zu hören sein. Damit tangiert das Streaming nicht nur das Recht am eigenen Bild, sondern auch am gesprochenen Wort, das vom Gesetz ebenfalls strafrechtlich geschützt wird (Paragraf 201 StGB).

Strafbar ist nach dieser Vorschrift das Aufzeichnen (und das spätere Verwenden) oder aber das Abhören des nicht öffentlich gesprochenen Wortes. Demnach gilt sie, wenn ein entsprechender Stream nicht nur unmittelbar live ausgesendet, sondern auch gespeichert wird. Ob hingegen das reine Livestreaming ebenfalls unter Strafe steht, ist ungeklärt.

So gilt es beispielsweise als umstritten, ob sich auch strafbar macht, wer andere bei einem privaten Telefongespräch mithören lässt – so wie sich die Konstellation ja auch beim Streaming darstellt. Das kann insbesondere Fälle betreffen, in denen etwa ein YouNow-Nutzer sich einen Spaß aus einem Anruf bei einer Flirt-Hotline macht. Derjenige, der am anderen Ende der Leitung sitzt, muss nicht damit rechnen, dass das, was er am Telefon sagt, an eine unüberschaubare Vielzahl von Nutzern live gestreamt wird.



Wer wie hier ein AC/DC-Konzert via Periscope live aus dem Münchner Olympiastadion streamt, muss sich auf juristischen Ärger mit dem Veranstalter einstellen.

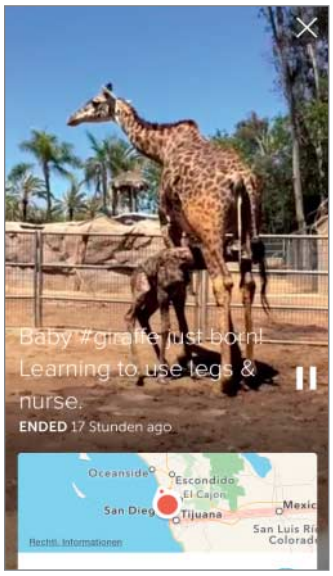
Auch wenn der Bundesgerichtshof wohl eher dazu neigt, in solchen Fällen eine Strafbarkeit zu verneinen, kann dem Nutzer einer Streaming-App alles in allem – von klaren Ausnahmefällen wie beispielsweise dem Filmen von Demonstrationen auf offener Straße abgesehen – nur geraten werden, sich zu vergewissern, dass jeder, dessen Bild im Stream zu sehen oder dessen Stimme zu hören ist, der Übertragung zugestimmt hat. Das gilt umso mehr, wenn der Stream nicht nur live übertragen, sondern auch noch aufgezeichnet wird.

Rundfunkrecht

Während gut informierte Internet-Nutzer die Problemfelder Urheber- und Persönlichkeitsrecht durchaus auf dem Schirm haben, ist das Rundfunkrecht ein Rechtsgebiet, an das selbst ein Jurist nicht in erster Linie denkt, wenn er sich mit Streaming-Apps beschäftigt. Dabei kann auch dieses eine erhebliche Rolle hinsichtlich der Zulässigkeit von Livestreams spielen. Zumindest lässt sich nicht ausschließen, dass der Nutzer einer Streaming-App zum Rundfunkanbieter mutiert, was ein erhebliches Pflichtenprogramm mit sich bringen kann.

Nach der gesetzlichen Definition aus Paragraf 2 Absatz 1

© Copyright by Heise Medien



Wenn Nutzer live aus dem Zoo streamen, sollten sie sich zuvor vergewissern, ob der Betreiber das nicht in seiner Hausordnung verbietet.

Satz 1 des Rundfunkstaatsvertrags ist Rundfunk „ein linearer Informations- und Kommunikationsdienst; er ist die für die Allgemeinheit und zum zeitgleichen Empfang bestimmte Veranstaltung und Verbreitung von Angeboten in Bewegtbild oder Ton entlang eines Sendeplans unter Benutzung elektromagnetischer Schwingungen." Während die Voraussetzungen der an die Allgemeinheit zum gleichzeitigen Empfang gerichteten Verbreitung von Bewegtbild- und Tonangeboten beim Livestreaming leicht erfüllt sein dürften, wird sich im Einzelfall die Frage stellen, ob auch die Voraussetzungen der Linearität und des Sendeplans erfüllt sind.

Mit „Linearität" ist gemeint, dass nicht der Empfänger in der Hand hat, welche Sendungen er wann anschauen kann, sondern dass dies der Sender vorgibt. Dies deckt sich in gewissem Umfang mit der Erfordernis des Sendeplans und unterscheidet den Rundfunk wesentlich von Video-on-Demand-Angeboten wie YouTube und ähnlichen Plattformen. Im Fall des App-Streaming lässt sich das weniger leicht entscheiden. Es ist sicherlich anzuerkennen, dass es beim Streaming gerade nicht der Empfänger in der Hand hat, was er sich wann anschaut. Daher spricht aus unserer Sicht mehr dafür, das Kriterium „Linearität" als gegeben anzusehen.

Ab wann kann man aber beim Livestreaming auch von „Sendeplänen" sprechen? Wenn ein Nutzer eines Streaming-Dienstes sich zumindest so weit professionalisiert, dass er beispielsweise auf seinem Blog eine Art Programm anbietet („Morgen werde ich meinen Besuch auf der re:publica streamen, übermorgen den Spaziergang entlang der Spree"), dann wird man darin möglicherweise schon eine Art Sendeplan sehen können.

Damit ist jedoch noch nicht gesagt, dass es sich bei dem Streaming-Angebot bereits um Rundfunk handelt. Absatz 3 des Paragrafen 20 Rundfunkstaatsvertrag nimmt weitere Einschränkungen vor. So liegt kein Rundfunk vor, wenn ein Livestream weniger als 500 potenziellen Nutzern zugänglich ist. Sofern man den Kreis der Zuschauer über die App einschränken kann, sollte man das also tun. Ausgenommen sind auch Angebote zu rein privaten oder familiären Zwecken und solche, die nicht journalistisch-redaktionell gestaltet sind. Das Ausbreiten von Trivialitäten aus dem eigenen Alltag auf YouNow wird zum Beispiel eine solche Ausnahme sein.

Sollten die Voraussetzungen des Rundfunkbegriffs erfüllt sein, wären die Rechtsfolgen relativ einschneidend. Wer privat Rundfunk anbieten möchte, braucht dafür nämlich nach Paragraf 20 Absatz 1 Satz 1 Rundfunkstaatsvertrag eine Zulassung. Während der Rundfunkstaatsvertrag in seinem Paragrafen 20b reine Hörfunkangebote im Internet von der Zulassungspflicht ausnimmt, gibt es eine vergleichbare Freistellung für audiovisuelle Angebote nicht.

Last, not least: Eigentum

Bleibt ein letzter rechtlicher Fallstrick beim Livestreaming, nämlich die Eigentumsrechte anderer. Auch mancher professionelle Fotograf tappt hin und wieder in die Falle zu meinen, sofern auf dem Bild nichts urheberrechtlich Geschütztes abgebildet sei, könne ihm das Fotografieren nicht verboten werden. Das ist leider ein Trugschluss.

Zu bedenken sind zwei Aspekte: Einerseits kann beispielsweise der Veranstalter eines Sportereignisses, eines Konzerts oder einer ähnlichen Veranstaltung den Besuchern vertraglich untersagen, Aufnahmen von dem Ereignis zu machen. Dies geschieht in der Regel in allgemeinen Geschäftsbedingungen, die dem Ticketkauf zugrunde liegen. Verstößt ein Besucher dagegen, etwa indem er aus der Veranstaltung streamt, so kann dem Veranstalter ein vertraglicher Unterlassungs- und auch ein Schadensersatzanspruch aus Paragraf 280 des Bürgerlichen Gesetzbuchs zustehen. Diese Verpflichtung wirkt aber natürlich nur zwischen den Vertragspartnern, juristisch spricht man von der „Relativität der Schuldverhältnisse".

Ein gegen jedermann wirkender Anspruch auf Unterlassung von Aufnahmen kann aber jenseits des Urheberrechts auch aus dem Eigentumsrecht folgen. Der Bundesgerichtshof hat in einer umstrittenen Entscheidung im Hinblick auf das Schloss Sanssouci festgehalten, dass der Eigentümer es anderen untersagen kann, Fotografien von seinem Eigentum herzustellen, soweit die Fotografie ihrerseits auf dem Grundstück des Eigentümers hergestellt wurde (Az. V ZR 45/10). Das heißt übersetzt: Wer sich diesseits des Gartenzauns auf einem Gelände befindet, das denselben Eigentümer hat wie das fotografierte Objekt, dem kann das Fotografieren und die anschließende Verwertung der Fotografie verboten werden.

Auch wenn die Entscheidung viele Fragen aufwirft, sollte sie doch auch im Fall des Livestreamings jeder befolgen, der rechtlichen Ärger vermeiden will. Bei einer Führung durch das Schloss Sanssouci oder die umliegenden Gärten sollte man also unbedingt davon absehen, die Führung oder den Spaziergang zu filmen, sofern dies nicht in erkennbar privatem oder familiärem Kontext erfolgt.

Die Konstellation ist übertragbar auf Streams etwa aus Fußballstadien oder Boxkampf-Arenen. Es empfiehlt sich, hier im Vorhinein die Hausordnung sehr genau zu studieren. Die Frage, ob unter diesen Bedingungen der Bewohner einer Mietwohnung überhaupt noch risikolos Fotos innerhalb seiner Wohnung machen darf, ohne befürchten zu müssen, vom Vermieter verklagt zu werden, hat der Bundesgerichtshof leider noch nicht beantwortet.

Denkt man die BGH-Rechtsprechung zu Ende, so wird man ganz allgemein darauf verzichten müssen, auf fremden Grundstücken zu fotografieren oder zu filmen, sofern die Gefahr besteht, dass fremde Gebäude oder andere dem Grundstückseigentümer gehörende Gegenstände dabei aufgenommen werden. So könnte auch der Eigentümer einer Sporthalle jede Aufnahme verbieten, die innerhalb der Halle hergestellt wird, weil dabei zwangsläufig auch immer sein Eigentum mit auf dem Bild erscheinen wird, und sei es nur die gegenüberliegende Wand der Halle. Hier empfiehlt es sich generell, im Vorfeld die Zustimmung des Eigentümers einzuholen, wenn man beispielsweise das in der Halle stattfindende Turnfest der eigenen Kinder streamen möchte.

Beweisbarkeit

Ungeachtet all der skizzierten rechtlichen Problemstellungen dürfte es Rechteinhabern aus rein praktischer Perspektive schwerer fallen, Ansprüche wegen Rechtsverletzungen beim Streaming durchzusetzen, als dies etwa beim Veröffentlichen rechtsverletzender Fotografien oder Filme der Fall ist. Denn Streams sind, sofern sie nicht dauerhaft aufgezeichnet werden, flüchtig.

Während Rundfunkanstalten verpflichtet sind, ihre Sendungen aufzuzeichnen und aufzubewahren (beispielsweise Paragraf 19 des Niedersächsischen Mediengesetzes), gibt es für das Streaming – sofern es nicht nach aufgeführten Grundsätzen Rundfunk darstellt – keine vergleichbare Verpflichtung. Der Verletzte kann daher große Schwierigkeiten haben, die Rechtsverletzung im Streitfall gerichtsfest nachzuweisen. Möglich wäre der Nachweis beispielsweise durch Zeugen, die den Stream ebenfalls gesehen haben.(hob@ct.de)

Die Autoren sind Rechtsanwälte der Berliner Kanzlei JBB (www.jbb.de) mit den Arbeitsschwerpunkten Urheber- und Medienrecht.

Thorsten Feldmann ist darüber hinaus auf IT- und Datenschutzrecht spezialisiert, Dr. Ansgar Koreng auf Presse- und Äußerungsrecht. c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Alexander Spier

Flott gemacht

Microsoft Surface 3 mit Stift und vollwertigem Windows 8.1

Atom statt ARM und ein richtiges Windows 8 statt RT: Microsoft schneidet alte Zöpfe ab und macht sein kleines 10-Zoll-Tablet zum interessanten Arbeitsgerät. Mit der optionalen Tastatur und dem druckempfindlichen Stift wird das Surface 3 zum Notebook-Ersatz und digitalen Zeichenblock.

Den Angriff auf Android und iOS hatte Microsoft bisher gründlich vergeigt. Nach zwei gefloppten Anläufen mit Windows RT auf dem Tablet mottet Microsoft den abgespeckten Ableger für ARM-Prozessoren nun endgültig ein und verlässt sich beim Surface 3 wieder auf die klassische Wintel-Formel mit Intel-x86-Chip und vollwertigen Windows-Desktop. Die Rückkehr macht das Microsoft-Tablet zu einer interessanten Alternative zu iPad und Galaxy Tab.

Statt diese erfolgreicheren Tablets wie bisher in Form und Funktion möglichst nachzuahmen, geht man mit dem Surface 3 eigene Wege und orientiert sich stärker am vor einigen Monaten vorgestellten größeren Surface Pro 3. So weicht das Breitbild-Display des Vorgängers einem Bildschirm mit ungewöhnlichem Seitenverhältnis von 3:2. Das erlaubt im Querformat mehr Übersicht; Fensterinhalte schrumpfen auch auf 10,8 Zoll Diagonale nicht mehr zu schmalen Streifen, wenn wie bei Office noch Werkzeugleisten sichtbar bleiben müssen. Im Hochformat erleichtert die Aufteilung das Lesen von ähnlich geschnittenen DIN-A4-Dokumenten und Magazinen, aber auch Webseiten profitieren von der zusätzlichen Breite. Lediglich bei Filmen stören schwarze Streifen.

Erstmals bringt das kleine Surface eine Stifteingabe mit. Die erlaubt mit 256 Druckstufen und Handballenerkennung sowohl präzises Zeichnen als auch handschriftliche Notizen. Bei Windows 8.1 muss man im Vergleich zur RT-Version auf nichts verzichten. Die auf den Finger optimierte Kacheloberfläche ist ebenso vorhanden wie die Tablet-Apps. Zusätzlich ist endlich möglich, was unter RT nicht ging: unbeschränkter Zugriff auf den Desktop und die Möglichkeit, beliebige Programme zu installieren, selbst wenn sie nicht im Windows Store stehen. Wie gehabt ist der Windows-Dektop mit dem Finger nur fummelig zu bedienen. Dennoch möchte man auf ihn nicht verzichten, denn allzu eingeschränkt sind ansonsten Zugriffsmöglichkeiten und App-Auswahl. Microsoft Office ist nur noch für ein Jahr in der Abo-Version kostenlos dabei, beim Vorgänger gab es Office noch unbeschränkt dazu.

Praktisch ist der integrierte Klappständer auf der Rückseite, mit dem das Tablet auf dem Tisch stehen kann. Allerdings lässt der sich nur in drei Stellungen arretieren. Ein besonders flacher Winkel wie beim stufenlos verstellbaren Surface Pro 3 fehlt, was längeres Arbeiten am Schreibtisch mit dem Tablet erschwert. Zudem gibt der Ständer beim Bedienen etwas nach und das Tablet verrutscht mangels Gummifüßen leicht. So ist die Stütze eher beim Präsentieren, Chatten und weitgehend passiven Konsumieren nützlich. Zum Tippen bietet sich eher die optionale ansteckbare Tastatur an, die umgeklappt als Schutz fürs Display dient.

Erfreulich zahlreich sind die Anschlüsse am Gerät: Neben der üblichen Micro-USB-Buchse, die auch zum Aufladen dient, gibt es einen ausgewachsenen USB-3.0-Anschluss und einen Mini-Display-Port, der sogar 4K-Auflösungen mit 30 Hz an externe Monitore weitergeben kann. Mit der optionalen Dockingstation können LAN-Anschluss und vier USB-Anschlüsse nachgerüstet werden. Ein Micro-SDXC-Slot hinter dem Klappständer nimmt Speicherkarten mit bis zu 128 GByte auf.

Knapp 600 Euro verlangt Microsoft in der Grundausstattung mit 64 GByte internem Flash-Speicher und 2 GByte RAM. Für 120 Euro mehr gibt es jeweils die doppelte Menge. Eine LTE-Version soll folgen.

Auf zum Atom

Brandneu ist der x86-Prozessor im Gehäuse. Der Intel Atom x7-Z8700 steckt bislang nur im Surface 3 und ist der erste aus Intels überarbeitenden Cherry-Trail-Plattform für Tablets. Er wird weiterhin passiv gekühlt und ist weniger hitzköpfig als der noch in vielen Windows-Tablets verwendete Vorgänger. So drosselt der Vierkern-Prozessor wesentlich seltener den Takt und schlägt sich dadurch unter Dauerlast besser. Unproblematische 40 Grad wird das Gehäuse warm und das abseits der üblichen Positionen für die Hände.

Insgesamt macht die CPU-Performance nur einen kleinen Schritt nach vorne. Sie liegt bei Auslastung eines Kerns in unserem Coremark-Benchmark auf dem Niveau des Nvidia Tegra 4 aus dem Surface 2 und dem schnellsten Bay-Trail-Atom Z3795. Werden alle Kerne genutzt, hängt der neue Atom seinen Vorgänger immerhin um bis zu 20 Prozent ab. Bei Dauerlast muss auch der dann drosselnde Tegra 4 den x7 ziehen lassen. An die schnellsten ARM-Chips kommt Intel aber weiterhin nicht heran. So liegen die Messwerte des Surface 3 bis zu 30 Prozent hinter denen von Apple iPad Air 2 und Google Nexus 9.

Ausgebremst wird das Tablet ein wenig durch den lahmen eMMC-Flash-Speicher.

Benchmarks

	Coremark Single-Thread [Punkte] besser ▶	Coremark Multi-Thread[1] [Punkte] besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD offscreen, 1080p [fps] besser ▶	3Dmark Ice Storm [Punkte] besser ▶
Microsoft Surface 3	6472	25570	36,1	25525
Zum Vergleich				
Apple iPad Air 2	9809	29697	70,5	–
Lenovo Thinkpad 10	6372	23217	–	14702
Microsoft Surface Pro 3	14498	36563	–	41700
Samsung Galaxy NotePro 12.2	7295	28600	25,8	–

Werte gemessen mit 64 Bit falls verfügbar [1] 2 Threads pro Rechenkern

© Copyright by Heise Medien

Der knackt zwar bei Zufallszugriffen Festplatten locker, aber insbesondere beim Schreiben ist die Dauertransferrate mit knapp 50 MByte/s enttäuschend niedrig. Gegen richtige SSDs hat er keine Chance.

Die Performance des Geräts reicht für die meisten alltäglichen Windows-Aufgaben aus. Ruckler und Hakler gibt es beim Bedienen nicht, Apps für die Kacheloberfläche starten ohne lange Ladezeiten und laufen geschmeidig. Auf dem Desktop lässt sich mit Office und Co. produktiv und ohne störende Denkpausen des Systems arbeiten. Anspruchsvolle Anwendungen zur Bildbearbeitung oder gar Videoschnitt sind dem Atom weiterhin nur mit viel Geduld zuzumuten. Multitasking ist bei der Version mit 4 GByte Arbeitsspeicher eher möglich, der günstigeren Version geht bei parallel laufenden Desktop-Anwendungen schnell der Speicher aus.

Die neue Grafikeinheit von Intel ist deutlich schneller geworden, für ausgewachsene PC-Spiele reicht das aber weiterhin selten. Beschränkt man sich auf ältere Titel wie Starcraft 2 und niedrige Grafikdetails, sind aber gut spielbare Frameraten drin. Tablet-Spiele wie Asphalt 8 laufen dagegen schnell und ruckelfrei.

Rund 9 Stunden schaffte das Tablet beim Surfen über WLAN und bei der Videowiedergabe. Ordentliche Werte für ein Windows-Tablet und für ein Tablet im 10-Zoll-Format guter Durchschnitt. Die besten Android-Tablets schaffen jeweils ein bis zwei Stunden mehr. Bis das Tablet wieder voll ist, vergehen über 3,5 Stunden.

Dem Ladestecker hat Microsoft ein übergroßes Plastikgehäuse verpasst. Es erinnert an die bisherigen länglichen Surface-Stromstecker, kann aber nur noch in einer Richtung eingesteckt werden, da nun über einen herkömmlichen Micro-USB-Anschluss geladen wird. Das recht steife Ladekabel zeigt im Notebook-Modus daher nach unten und kommt der Stütze wie den Händen in die Quere. Das Kabel stört auch beim Halten im Querformat, da die Buchse fast in der Mitte vor der Windows-Taste liegt. Wegen des großen Abstands zwischen Stecker und Tablet wackelt der Stecker zudem deutlich in der Buchse. Aussetzer bei der Stromversorgung gab es aber nicht.

Licht und Streifen

Microsoft spendiert dem Tablet ein sehr gutes IPS-Display. Mit rund 215 dpi Pixeldichte (1920 × 1280) ist es angenehm scharf, auch wenn andere High-End-Tablets inzwischen einen Schritt weiter sind. Einzelne Pixel und ausgefranste Schrift sieht man aus normalem Abstand trotzdem nicht. Der maximale Farbraum entspricht sRGB. Bilder und Videos sehen dank kräftiger, aber nicht übertriebener Farbtöne angenehm natürlich aus. Die Farben weichen von Werk aus nur wenig von der Referenz ab. Auch das Kontrastverhältnis stimmt, es liegt mit 1325:1 vergleichsweise hoch. Im Freien bleibt das Display dank der ordentlichen Hintergrundbeleuchtung ablesbar, bei direkter Sonneneinstrahlung spiegelt es jedoch stark.

Der Standfuß lässt sich nur in drei festen Stufen arretieren. Zudem verrutscht das Tablet wegen der fehlenden Gummifüße leicht auf dem Schreibtisch.

Irritierend ist allerdings ein aus bestimmten Blickwinkeln schwach sichtbares Streifenmuster, das diagonal über das Display verläuft. Erkennbar ist es besonders auf hellen Hintergründen und einem beim Arbeiten am Schreibtisch typischen Blickwinkel schräg von oben aufs Display. Ebenfalls unschön sind die teilweise sichtbar abgestuften Farbverläufe zum Beispiel auf einigen Windows-Kacheln. Das stört zwar insgesamt nicht beim Arbeiten, doch einmal erkannt lässt es sich schwer ignorieren.

Überraschend gute Bilder kommen von der rückwärtigen Kamera, die mit dem iPad Air locker mithalten kann. Bei Sonnenlicht gelingen scharfe und detailreiche Schnappschüsse mit naturgetreuen Farben. Rauschen, Artefakte oder zermatschte Details wie bei anderen Tablets sind dabei kaum zu beobachten. Lediglich starke Helligkeitsunterschiede machen der Kamera zu schaffen. HDR-Aufnahmen sind nicht möglich. Dank der hohen Lichtempfindlichkeit gelingen auch drinnen noch gute Bilder, auch hier bleibt das Rauschen vergleichsweise gering. Die Frontkamera mit 3,5 Megapixeln überzeugt ebenfalls und rauscht weniger als bei anderen Geräten.

Angesichts der Kameraqualität sind die aufs Nötigste reduzierten Einstellmöglichkeiten der Kamera-App bedauerlich, zusätzliche Bildmodi fehlen. Aus dem Rahmen fällt nur die Möglichkeit, bei längerem Drücken auf den Auslöser eine kurze Serie aus 7 Bildern aufzunehmen und hinterher die beste Aufnahme daraus zu wählen.

Gewohnt solide ist die Verarbeitung des Surface. Die leicht raue Magnesium-Legierung des Gehäuses fühlt sich gut an, sorgt für sicheren Halt und vermeidet Fingerabdrücke. Mit 620 Gramm und knapp 9 Millimetern Dicke ist es im Verhältnis zur Tablet-Konkurrenz ein echter Brocken. Üblich sind inzwischen 500 Gramm und weniger bei High-End-Tablets. Die nach außen spitz zulaufenden Gehäusekanten tun wenig, um die Proportionen zu kaschieren. Dank breiter Displayränder liegt das Gerät gut in den Händen, mit nur einer Hand wird das Festhalten aber schnell lästig. Die an der kurzen Seite platzierte Sensortaste reagiert gelegentlich störrisch. Brauchbaren Klang liefern die beiden Lautsprecher auf der Front, Tablet-typisch fehlt es aber an Bass und Volumen.

Nicht ohne meine Tastatur

Auch wenn Leistung und Hardware im Vergleich stimmen, ausschließlich mit Touch-Bedienung bleibt Windows 8.1 ein umständliches Tablet-System. Erst mit einer Tastatur inklusive Touchpad wird das Surface 3 zum überzeugenden Arbeitsgerät, alternativ mit einem Stift zum nützlichen digitalen Notizblock für unterwegs. Mit Type Cover (140 Euro) und Surface Pen (50 Euro) hat Microsoft das passende Zubehör gleich im Angebot.

Die Investition lohnt sich. Trotz nur 5 Millimetern Dicke und 266 Gramm Gewicht bietet das Type Cover echte Tasten mit erstaunlich viel Feedback und einem angenehm spürbaren Druckpunkt. Die aufgeraute Stoff-Oberfläche der Tastaturmatte bietet den Handballen angenehmen Halt, ist aber schmutzanfällig. Solange das Type Cover flach auf dem Tisch liegt, ist das Tippgefühl solide und die Geräuschentwicklung gering. Eine Magnetleiste unterhalb des Bildschirms erlaubt es, die Tastatur auch in einem leicht ansteigenden Winkel zu befestigen. Dann gibt die dünne Unterseite allerdings nach und ein deutlich hörbares hohles Tippgeräusch stört in leisen Umgebungen. Das Touchpad reagiert zuverlässig und bereitet dem Finger wenig Widerstand, ist jedoch sehr klein geraten.

Starke Magneten halten die Matte fest, die Montage geht leicht von der Hand. Insgesamt

Laufzeiten

	Video normale Helligkeit [h] besser ▶	3D-Spiel normale Helligkeit [h] besser ▶	WLAN-Surfen normale Helligkeit [h] besser ▶
Microsoft Surface 3	9	3,4	9,3
Zum Vergleich			
Apple iPad Air 2	11,8	7,1	9
Lenovo Thinkpad 10	6,8	5,1	7,5
Microsoft Surface Pro 3	5,8	3,2	7,7
Samsung Galaxy NotePro 12.2	13,3	5,8	11,8

normale Helligkeit: 200 cd/m², Spiel: Asphalt 8, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s

© Copyright by Heise Medien

Das ungewöhnliche 3:2-Display des Surface 3 sorgt unter Windows für mehr Übersicht.

stehen Tablet und Tastatur ausreichend rutschfest auf dem Tisch, um damit konzentriert schreiben zu können. Kippgefahr wie bei anderen 2-in-1-Lösungen entsteht nicht. Im Dunkeln hilft die dreistufige Beleuchtung, die Tasten zu treffen.

Wird die Tastatur vors Display geklappt, schaltet das Tablet in den Standby, geht aber beim Aufklappen nicht automatisch an. Die Hülle kann komplett hinters Tablet geklemmt werden und so dauerhaft am Gerät verbleiben. Zusammen bringen die beiden Teile fast 900 Gramm auf die Waage. Ans Surface 3 lassen sich prinzipiell auch die Tastaturen der anderen Surface- und Surface-Pro-Modelle anklipsen, der Anschluss ist identisch. Allerdings passen die alten Hüllen nicht zum neuen Displayformat, stehen also über oder verdecken nur einen Teil des Bildschirms.

Um mit dem Surface auf dem Schoß zu schreiben, ist die Tastatur prinzipiell stabil genug, aber durch den eingeschränkt verstellbaren Tablet-Standfuß und dessen kleine Auflagefläche gibt es dafür keine wirkliche bequeme Position. Hin und wieder wird die Tastatur nach dem Aufwachen nicht mehr erkannt, erst Ab- und wieder Anstöpseln behebt das Problem. Recht häufig wird der Bildschirm beim Zuklappen eingeschaltet, wenn das Gerät bereits im Standby ist. Offenbar interpretiert das empfindliche Touchpad die statische Aufladung von Gehäuse oder Stoffauflage als Fingerberührung.

Der Stift hinterlässt zusammen mit dem ins Tablet integrierten Digitizer ebenfalls einen guten Eindruck. Zwischen Stiftspitze und Cursor ist der Versatz minimal, die Eingaben präzise umgesetzt. Bei schnellen Strichen zieht die Anzeige sichtbar nach, Aussetzer gab es keine. Zwei zusätzliche Tasten an der Stiftseite erlauben das Radieren und das Aufrufen von Kontextmenüs. Für den Stift ist eine AAAA-Batterie nötig, zudem werden zwei Knopfzellen für einen weiteren Button am anderen Stiftende benötigt. Der ist per Bluetooth gekoppelt und ruft Microsofts Notizprogramm OneNote auf. Die Technik stammt von N-Trig, die sich Microsoft unlängst einverleibt hat. Mit 18 Gramm ist der Stylus etwas schwerer als ein herkömmlicher Kugelschreiber, liegt aber dank ähnlicher Ausmaße und Gewichtsverteilung besser in der Hand als die häufig bei Geräten mit Wacom-Technik mitgelieferten Plastikstummel.

Eine Schlaufe oder andere Befestigungsmöglichkeit für den Stift am Tablet gibt es nicht. Der Stift passt zwar dank seines Klemmbügels in die Knickkante der Tastatur ohne das Display zu beschädigen, kann aber nicht dort bleiben, wenn die Hülle aufgeklappt ist. So liegt er meist lose auf dem Tisch oder in der Tasche herum und droht verlorenzugehen.

Eine breite Lücke zwischen übergroßem Stecker und Tablet führt zu einem wackligen Stromanschluss.

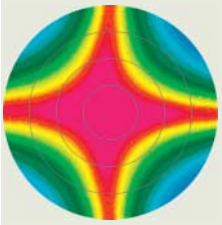
Das beste Atom-Tablet

Das Surface 3 ist kein iPad-Killer und das ist eine gute Sache. Es ist kein Tablet, mit dem man ausnahmsweise arbeiten kann, sondern ein Arbeitsgerät, das ab und an auf der Couch unterhält. Weil sich Microsoft auf die Stärken seines Betriebssystems besinnt und Intel mit dem neuen Cherry-Trail-Atom einen ordentlichen Tablet-Chip bietet, ist die dritte Generation des Surface ohne Pro endlich stimmig geworden.

Das 3:2-Display ist für den Windows-Desktop eine sinnvolle Wahl, die Stifteingabe eine echte Bereicherung und die Verarbeitung wie gehabt hervorragend. Dass man in Sachen Leistung weiter hinter leichteren und flacheren Tablets mit ARM-Chip zurückhängt, spielt in der Praxis kaum eine Rolle. Wem unterwegs die Kompaktheit und Flexibilität eines 10-Zoll-Tablets ebenso wichtig ist, wie die Möglichkeit mit Windows arbeiten zu können, findet im Surface 3 einen praktischen Begleiter.

Insgesamt hat das jedoch einen hohen Preis. Mindestens 600 Euro sind selbst für ein hervorragendes Atom-Tablet viel Geld. Wer dessen volles Potenzial ausnutzen will, muss zudem zu teurem Zubehör greifen. Microsoft bewirbt das Tablet zwar offensiv mit Stift und Tastatur, verlangt aber für das Komplettpaket weitere happige 200 Euro. Mit Zubehör kommt das Gerät in einen Bereich, in dem bereits kompakte Notebooks mit mehr Performance erhältlich sind oder auch das größere Surface Pro 3. (asp@ct.de) c't

Microsoft Surface 3

Windows-Tablet	
Betriebssystem	Windows 8.1 64 Bit
Lieferumfang	Kurzanleitung, Office 365 (1-Jahr-Abo), Netzteil, USB-Kabel
Ausstattung	
Prozessor / Takt	Intel Atom x7-8700 (4 Kerne) / 1,6 GHz (Turbo: 2,4 GHz)
Hauptspeicher	4 GByte
Grafikchip	Intel HD (Cherry Trail)
Massenspeicher (Typ) / davon frei	128 GByte (eMMC) / 90 GByte
Wechselspeicher / mitgeliefert	✓ (MicroSDXC) / –
Schnittstellen	MiniDP, USB 3.0, Micro-USB 2.0, 3,5-mm-Klinke, Tastaturdock
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Kanäle	IEEE 802.11 a/b/g/n-150/ac-433) / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.0 / – / – (nur mit Mobilfunk)
Mobilfunk	– (LTE optional)
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	28 Wh Lithium-Ionen / – / –
Gewicht	0,62 kg
Größe / Dicke	26,7 cm × 18,7 cm / 0,87 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	0,5 cm / 18,3 mm × 18 mm
Kamera	
Kamera-Auflösung Fotos / Video	3264 × 2448 (8 MPixel)
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte	✓ / ✓ / –
Frontkamera-Auflösung Fotos	2304 × 1536 (3,5 MPixel)
Display-Messungen	
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS), spiegelnd / 22,8 cm × 15,1 cm (10,8")
Auflösung / Seitenverhältnis	1920 × 1280 (214 dpi), 3:2
Helligkeit / Ausleuchtung	5 … 367 cd/m² / 85 %
Kontrast / Farbraum	1325:1 / sRGB
Blickwinkelabhängigkeit: Das runde Diagramm gibt die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600	
Messergebnisse	
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	3,5 h / 3,4 h
Massenspeicher lesen / schreiben	104,8 / 48,7 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	6103 / 1718
Leserate Speicherkarte	37,8 MByte/s
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (Multi-Thread)	1,65 / 1,79
3DMark (Ice Storm / Cloud Gate / Sky Diver / Fire Strike)	25525 / 2299 / 1218 / 297
Bewertung	
Laufzeit	⊕
Rechenleistung[1] Büro / 3D-Spiele	⊕ / ⊕ (als Notebook: ○ / ⊖)
Display / Geräuschentwicklung	⊕ / ⊕⊕
Preis und Garantie	
Zubehör	Stift (50 €), Tastatur (140 €)
Garantie	2 Jahre
Straßenpreis Testkonfiguration	720 €
Varianten	64 GByte Flash-Speicher, 2 GByte RAM: 600 €

[1] im Vergleich zu passiv gekühlten Tablets

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Christian Hirsch

Kleine Vielfalt

Mini-PCs nicht nur für Wohnzimmer und Büros

Dank effizienter Notebook-Technik sind moderne Mini-Desktop-Rechner sparsam, schick und leise. Mit der passenden Ausstattung dienen sie nicht nur als kompakter Arbeitsplatz-PC, sondern taugen auch als Medienzuspieler oder Mini-Server.

Weiß ist das neue Schwarz bei Desktop-PCs. Neben dem schicken Äußeren überzeugen die modernen Minis auch mit inneren Werten: Effiziente Mobilprozessoren lassen den Energiebedarf auf unter 10 Watt schrumpfen und liefern zusammen mit Solid-State Disks oder Hybrid-Festplatten flottes Tempo. Dank ausgeklügelter Lüftersteuerungen sind die Rechner in den meisten Situationen kaum zu hören.

Wir haben drei Geräte getestet: Für den kleinen Geldbeutel bietet HP den 260 G1 an, der inklusive Windows-Lizenz nur 300 Euro kostet. Der MSI Cubi für 470 Euro ist mit einem halben Liter Volumen nur halb so groß und kann wie der Acer Revo One 4K-Auflösung ausgeben. Letzterer kostet 700 Euro, bietet Platz für drei Festplatten und eignet sich damit auch als Netzwerkspeicher oder Streaming-Server.

Alle drei Rechner sind komplett mit Arbeitsspeicher sowie Festplatte oder SSD bestückt und deshalb nach dem Auspacken betriebsbereit. Das unterscheidet sie von Mini-Barebones wie Intel NUC, Gigabyte Brix oder Shuttle DS57U, bei denen man selbst für RAM und Massenspeicher sorgen muss [1].

Aufrüsten lassen sich die kompakten Rechner nur sehr eingeschränkt. Der Prozessor ist aufgelötet und die M.2- beziehungsweise Mini-PCIe-Steckplätze sind meist mit dem WLAN-Kärtchen vorbelegt. Deshalb sollte man sich vor dem Kauf informieren, ob der Rechner die gewünschte Ausstattung mitbringt. Für externe Hardware stehen genug USB-Buchsen zur Verfügung.

Acer Revo One

Mit dem Revo One möchte Acer auch Design-Freunde ansprechen. In den weißen Quader mit den abgerundeten Ecken passen trotz der geringen Abmessungen drei 2,5-Zoll-Festplatten hinein, womit sich der Revo One als Medienzentrale mit viel Speicherplatz fürs Wohnzimmer eignet.

Dabei lässt er sich komfortabel vom Sofa aus bedienen, denn der Hersteller liefert eine Kompakttastatur sowie eine Maus mit, die beide drahtlos angebunden sind. Vielschreiber sollten die Tastatur gegen eine bessere austauschen, da die Tasten einen sehr schwammigen Anschlag haben. Zudem besteht die Möglichkeit, den Rechner mit der Android-App Revo Suite per Bluetooth vom Smartphone oder Tablet aus zu steuern. Zum Lieferumfang gehören die Software-Suite Acer Cloud mit Textverarbeitung, Foto-, Musik- und Dateiverwaltung sowie Foto- und Video-Editoren von Cyberlink.

Ins Innere gelangt man ohne Schraubendreher, denn die obere Gehäusehälfte lässt sich einfach per Knopfdruck abnehmen. Zum Vorschein kommen zwei Schlitten für 2,5"-Laufwerke. Einer davon war bei unserem Testgerät mit einer 2-TByte-Festplatte bestückt, der zweite steht für Erweiterungen zur Verfügung.

Die Systemplatte mit 1 TByte Kapazität für das installierte Windows 8.1 ist hingegen fest verbaut. Sie enthält obendrein 8 GByte Flash-Speicher, was den Bootvorgang und Programmstarts beschleunigt. Den SATA-Controller betreibt Acer im RAID-Modus, sodass sich die Datenträger zu einem Verbund zusammenfassen lassen. Acer bietet den Revo One in zahlreichen weiteren Konfigurationen mit SSD oder dritter Festplatte an.

Dank Turbo-Modus mit bis zu 2,7 GHz setzt sich der Minirechner bei der CPU-Leistung an die Spitze des Testfelds. Die Performance des Core i5-5200U reicht für gängige PC-Aufgaben aus, längere Volllastorgien wie Videokodierung sollte man ihm aber nicht aufdrücken, da der Lüfter dann nervös hochdreht (0,9 Sone). Im Leerlauf kommt der Revo One trotz zweier Festplatten mit unter 10 Watt aus. Dabei ist er auch aus geringer Entfernung kaum zu hören (0,2 Sone).

Auf der Oberseite befindet sich ein Kartenleser, der schnelle SDHC-Kärtchen mit fast

© Copyright by Heise Medien

Drei Mini-Rechner mit unterschiedlichen Vorzügen: Der MSI Cubi punktet mit schneller SSD und winzigen Abmessungen, in den Acer Revo One passen drei Festplatten hinein und der Bürorechner HP 260 G1 kostet inklusive Windows 8.1 mit Downgrade-Lizenz nur 300 Euro.

100 MByte/s auslesen kann. Die übrigen Anschlüsse sowie der Ein-/Austaster sitzen auf der Rückseite. Arbeitsspeicher sowie Systemlaufwerk lassen sich nur mit Aufwand austauschen, weil man den Revo One dafür auseinanderbauen muss.

HP 260 G1

Der Business-PC von HP eignet sich auch für ältere Anzeigegeräte und Software. Er läuft mit Windows 7 Professional; eine Installations-DVD für Windows 8.1 Pro liefert der Hersteller mit. Allerdings fehlt dem kompakten Rechner das notwendige optische Laufwerk. Dieses kostet im HP-Onlineshop 61 Euro. Externe USB-Laufwerke anderer Hersteller gibt es bei Online-Händlern schon ab 25 Euro zu kaufen. Über den VGA-Ausgang kann der HP 260 G1 ältere Beamer ansteuern, denen ein Digitaleingang fehlt.

Trotz Windows-8.1-Pro-Lizenz kostet der Mini-Rechner nur 300 Euro. Möglich macht das die abgespeckte Hardware-Austattung. WLAN und Bluetooth gibt es nicht und das Betriebssystem liegt statt auf SSD oder Hybrid-Platte auf einer herkömmlichen Festplatte. Diese sitzt in einem Wechselrahmen und lässt sich leicht austauschen. Kabelgebundene Tastatur und Maus liefert HP mit. Die vier USB-3.0-Buchsen arbeiten etwas langsamer als bei den Rechnern von Acer und MSI, die Transfergeschwindigkeit von 330 MByte/s bremst externe Festplatten jedoch nicht aus.

Der Pentium 3558U gehört noch zur Vorgängergeneration Haswell und reiht sich mangels Hyper-Threading und einer Taktfrequenz von lediglich 1,7 GHz deshalb hinter den leistungsstärkeren Core-i-Prozessoren der beiden anderen Testkandidaten ein. Das Tempo reicht für einfache Office-Aufgaben, bei anspruchsvoller Bildbearbeitung muss man längere Wartezeiten einplanen.

Im Leerlauf entpuppte sich der HP 260 G1 als sparsamster Rechner im Test, denn er kommt mit 6,3 Watt aus. Unter Volllast konnten wir ihm nicht mehr als 24 Watt aufnötigen. Dabei war der Mini-Rechner jedoch mehr als doppelt so laut wie der MSI Cubi, der gleichfalls bis zu 24 Watt konsumiert.

Typisch für Business-PCs hat HP ein Softwarepaket installiert, das sich um Updates kümmert und Backups erstellt. Defekte und Hardware-Probleme kann die im UEFI-BIOS integrierte Diagnosefunktion unabhängig vom Betriebssystem aufspüren. Für Sicherheitsfunktionen ist der HP 260 G1 mit einem TPM-1.2-Chip ausgerüstet.

MSI Cubi

Ursprünglich hatten wir die preiswerte Version des MSI Cubi mit Celeron 3205U, 2 GByte RAM und Windows Bing ins Auge gefasst, die als Komplettsystem 320 Euro kostet. Verfügbar war zum Testzeitpunkt lediglich die besser ausgestattete Variante mit Core i3 und doppelt so viel Arbeitsspeicher für 470 Euro, der allerdings das Betriebssystem fehlt.

Der Mini-Rechner ähnelt in Größe und Form stark der Konkurrenz wie Gigabyte Brix und Intel NUC, hat aber einen Vorteil: Während man sich bei den anderen Mini-PCs bereits beim Kauf zwischen einer flachen Variante ohne oder einem höheren Modell mit 2,5"-Schacht entscheiden muss, kann man dies beim Cubi selbst anpassen. MSI liefert zu diesem Zweck eine höhere Bodenplatte sowie ein SATA-Kabel mit.

Trotz seiner kompakten Abmessungen mangelt es dem Mini-Rechner nicht an Schnittstellen: Alle vier USB-Buchsen in Front und Heck arbeiten mit flottem Superspeed-Tempo von 460 MByte/s. Mit HDMI und DisplayPort eignet er sich zudem für den Dual-Monitor-Betrieb.

Das Betriebssystem lässt sich auf dem SSD-Kärtchen mit 128 GByte Kapazität installieren, was für übliche Bürorechner mehr als ausreicht. Für große Datenmengen empfiehlt es sich, entweder zusätzlich eine 2,5"-Festplatte einzubauen oder die Daten auf einem NAS auszulagern, um dann per Ethernet oder WLAN darauf zuzugreifen. Die Windows-Treiber hat MSI auf DVD gepackt, das ergibt mangels optischen Laufwerks keinen Sinn. Über die VESA-Halterung kann man den Cubi auf der Rückseite eines Displays anbringen, dann verschwindet er komplett vom Schreibtisch.

Wenn Software beide Kerne des Core i3-5005U ausnutzen kann, fällt der Performance-Unterschied zum Core i5 des Acer-Rechners überschaubar aus. Mangels Turbo muss sich der Cubi diesem bei der Single-Thread-Leistung jedoch deutlich geschlagen geben. Dann rechnet er langsamer als manch betagter Core 2 Duo. Er fühlt sich dennoch flotter an, weil die schnelle SSD (530 MByte/s Lesen) Dateizugriffe beflügelt. Bei ruhendem Desktop lag die Lautstärke unterhalb der Messgrenze unseres Messsystems. Erst bei längerer Volllast hört man den Lüfter leise rauschen (0,4 Sone).

Mehr Pixel

Den integrierten Grafikeinheiten der jüngsten Prozessorgeneration Broadwell spendierte Intel zwar ein Leistungsplus von 20 Prozent, doch das reicht bei modernen 3D-Spielen und Full-HD-Auflösung immer noch nur für einstellige Bildraten.

Die Rechner von Acer und MSI können über DisplayPort 1.2 und HDMI 1.4 3840 × 2160 Pixel gleichzeitig auf je zwei Ultra-HD-Displays ausgeben. Ruckelfrei mit 60 Hz Wiederholrate klappt das aber nur per DisplayPort. Bei HDMI wird das Bild nur 30 Mal pro Sekunde aktualisiert, beim Verschieben von Fenstern oder Mauszeiger kann das stören. Der HP-Rechner ist zwar ebenfalls mit einer DisplayPort-Buchse ausgestattet, die beschnittene GPU schafft jedoch maximal 2560 × 1600 Pixel bei 60 Hz, was für derzeit gängige Büromonitore aber vollkommen ausreichend ist.

Festplattenwechsel leicht gemacht: Acer stattet den Revo mit zwei Schlitten für 2,5"-Laufwerke aus.

© Copyright by Heise Medien

Die Wiederholrate ist jedoch nur eine Seite der Medaille. Möchte man im Heimkino 4K-Videos schauen, dann muss der Rechner das komprimierte Videomaterial auch schnell genug dekodieren können. Hier lässt sich keine pauschale Aussage treffen, denn ob das klappt, hängt stark vom Format des Videos ab. Passen Bitrate, Codec, Wiederholrate oder Auflösung nicht exakt zur Hardware-Videobeschleunigung, dann treten die beiden CPU-Kerne der Mobilprozessoren in Aktion, die damit jedoch meist überfordert sind. Auf dem Acer Revo One und MSI Cubi gelang es uns, UHD-Videos im H.264-Format mit 30 fps flüssig bei sehr geringer CPU-Last abzuspielen. Bei moderneren Codecs wie H.265/HEVC und VP9 scheiterte die Wiedergabe.

Fazit

Die getesteten Mini-PCs überzeugen durch ihre geringe Lautstärke und ihren niedrigen Energiebedarf und bieten dennoch ausreichend Performance für den PC-Alltag. Dabei lassen sie sich vielfältig einsetzen: Der Acer Revo One eignet sich mit viel Speicherkapazität auch als NAS oder Heimserver und kann dauerhaft laufen, ohne dass man eine hohe Stromrechnung befürchten muss. MSI Cubi und HP 260 G1 sind eine ergonomische Alternative zu Notebooks, die ausschließlich an einem Ort genutzt werden. Monitor und Tastatur lassen sich unabhängig voneinander platzieren, das Display ist größer und trotzdem belegen die Minis kaum Platz auf dem Schreibtisch. Bei den Funktionen müssen sich die Mini-PCs nicht mehr hinter großen Desktop-PCs verstecken. An die Rechner von Acer und MSI mit Broadwell-Prozessor lassen sich zwei hochauflösende Displays anschließen und sie nehmen Kontakt zu schnellen Drahtlosnetzwerken auf. (chh@ct.de)

Literatur

[1] Christian Hirsch, Die Kleinen für Großes, Mini-PC-Barebones mit Broadwell-Prozessor, c't 9/15, S. 134

Vielseitige Mini-PCs – Daten und Testergebnisse

Hersteller, Typ	Acer Revo One (DT.SYYEG.010)	HP 260 G1 (L3E24EA)	MSI Cubi (00B09612-SKU3)
Garantie	24 Monate	12 Monate	nur gesetzliche Gewährleistung
Hardware-Ausstattung			
CPU / Kerne / Takt (Turbo)	Core i5-5200U / 2+HT / 2,2 (2,5 bis 2,7) GHz	Pentium 3558U / 2 / 1,7 GHz (n. v.)	Core i3-5005U / 2+HT / 2 GHz (n. v.)
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	4 GByte (PC3-12800 / 4 GByte) / 1 (0)	4 GByte (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (1)	4 GByte (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (1)
Grafik (-speicher)	HD 5500 (vom Hauptspeicher)	HD (vom Hauptspeicher)	HD 5500 (vom Hauptspeicher)
Erweiterungs-Slots (nutzbar) / Einbauschächte (frei)	n. v. / 3 × 2,5" (1)	1 × Mini-PCIe / 1 × 2,5" (0)	1 × mSATA (0), 1 × M.2 (0) / 1 × 2,5" (1)[1]
1. Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Seagate ST1000LM014 (2,5"-SATA 6G, 1 TByte, 5400 min^{-1}, 64 MByte + 8 GByte Flash)	HGST HTS725050A7E630 (2,5"-SATA 6G, 500 GByte, 7200 min^{-1}, 32 MByte)	n. v.
2. Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Seagate ST2000LM003 (2,5"-SATA 6G, 2 TByte, 5400 min^{-1}, 32 MByte)	n. v.	n. v.
SSD (Typ, Kapazität)	n. v.	n. v.	Transcend MSA370 (mSATA 6G, 128 GByte)
Netzwerk-Interface (Chip, Anbindung) / TPM	1 GBit/s (RTL8111F, PCIe) / n. v.	1 GBit/s (RTL8111F, PCIe) / ✓ (1.2)	1 GBit/s (RTL8111F, PCIe) / n. v.
WLAN + Bluetooth (Chip, Anbindung)	802.11ac (RTL8821AE, PCIe)	n. v.	802.11ac (Intel Wireless-AC 3160, PCIe)
Abmessungen (B × H × T) / Lüfter (geregelt)	107 mm × 150 mm × 107 mm / ✓ (✓)	35 mm × 183 mm × 180 mm / ✓ (✓)	115 mm × 34 mm × 112 mm / ✓ (✓)
Kartenleser / Kensington-Lock / Schlosslasche	SD / ✓ / n. v.	n. v. / ✓ / ✓	n. v. / ✓ / n. v.
Anschlüsse hinten	1 × HDMI, 1 × miniDisplayPort, 1 × analog Audio, 2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 1 × LAN	1 × DisplayPort, 1 × VGA, 1 × analog Audio, 2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 1 × LAN	1 × HDMI, 1 × miniDisplayPort, 2 × USB 3.0, 1 × LAN
Anschlüsse vorn	n. v.	2 × USB 3.0, 2 × analog Audio	2 × USB 3.0, 1 × analog Audio
Netzteil	65 Watt, extern	65 Watt, extern	65 Watt, extern
Lieferumfang			
Tastatur / Maus	✓ (drahtlos) / ✓ (drahtlos)	✓ / ✓	n. v. / n. v.
Betriebssystem / installiert im UEFI-Modus / Secure-Boot	Windows 8.1 (64 Bit) / ✓ / ✓	Windows 7 Professional SP 1 (64 Bit) / – / –	n. v.
Anwendungs-Software	Acer Cloud (Docs, Files, Media, Photos), Acer Revo Shuite, Cyberlink (PhotoDirector, PowerDirector)	HP Tools, Cyberlink PowerDVD 12, Foxit Phantom PDF	n. v.
Treiber-DVD / Original-Medium / Handbuch	n. v. / n. v. / Kurzanleitung	✓ / ✓ / Kurzanleitung	✓ / n. v. / ✓
Elektrische Leistungsaufnahme, Datentransfer-Messungen			
Soft-Off (mit ErP) / Energie Sparen / Leerlauf	0,9 W / 1,0 W / 8,0 W	0,8 W (0,2 W) / 1,0 W / 6,3 W	1,2 W (0,3 W) / 1,6 W / 6,8 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	32 W / 32 W	15 W / 24 W	22 W / 24 W
Festplatte 1 / Festplatte 2 / SSD: Lesen (Schreiben)	112 (109) MByte/s / 124 (126) MByte/s / n. v.	123 (117) MByte/s / n. v. / n. v.	n. v. / n. v. / 535 (155) MByte/s
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	42 (41) / 457 (439) MByte/s	34 (25) / 337 (352) MByte/s	n. v. / 462 (457) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	118 (118) MByte/s	118 (118) MByte/s	118 (118) MByte/s
SDHC- / SDXC-Card: Lesen (Schreiben)	95,0 (86,0) / 47,0 (44,0) MByte/s	n. v.	n. v.
Funktionstests			
Secure-Boot ab- / CSM einschaltbar	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
USB: 5V in Soft-off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby (Soft-Off)	– / ✓ (–)	– / ✓ (–)	✓ / ✓ (–)
Booten von USB-3.0-Stick (Superspeed-Modus)	✓ (–)	✓ (✓)	✓ (–)
Bootdauer bis Desktop	22 s	30 s	22 s
Parallelbetrieb (Digital-Monitore)	HDMI + DisplayPort	DisplayPort	HDMI + DisplayPort
max. Auflösung: HDMI / DisplayPort	3840 × 2160 bei 30 Hz / 3840 × 2160 bei 60 Hz	n. v. / 2560 × 1600 bei 60 Hz	3840 × 2160 bei 30 Hz / 3840 × 2160 bei 60 Hz
Systemleistung			
BAPCo SYSmark 2014 / 3DMark: Fire Strike	902 / 570	579 / 310	596 / 545
Cinebench R15 Rendering: Single- / Multi-Thread	102 / 259	66 / 127	77 / 210
Bewertung			
Systemleistung: Office / Rendering / Spiele	⊕⊕ / ⊖ / ⊖⊖	⊕ / ⊖⊖ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖ / ⊖⊖
Audio: Wiedergabe	⊕	⊕	⊕
Geräuschentwicklung: Leerlauf / Volllast / Platte (Note)	0,2 Sone (⊕⊕) / 0,9 Sone (⊕) / 0,5 Sone (⊕)	0,2 Sone (⊕⊕) / 0,9 Sone (⊕) / 0,3 Sone (⊕⊕)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / 0,4 Sone (⊕⊕) / n. v.
Preis	699 €	300 €	470 €

[1] mit beiliegendem Adapter-Kit ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ funktioniert – funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Lutz Labs

Dezente Verteiler

USB-3.0-Hubs zum Einbau in die Tischplatte und den Desktop-PC

USB-Ports kann man nie genug haben, vor allem schnelle USB-3.0-Ports werden schnell rar. USB-3.0-Hubs erweitern die Anschlussmöglichkeiten, manche lassen sich in Möbel oder Computer integrieren.

Auf vielen Schreibtischen liegen nicht nur Monitor, Maus und Tastatur herum, sondern noch diverse weitere Elektronik: USB-Sticks, Kartenleser, externe Festplatten zur Datensicherung oder USB-Kabel zum Laden des Smartphones. Häufig steht daher noch ein USB-Hub auf dem Tisch – und vergrößert das Chaos. Etwas Ordnung lässt sich durch den verdeckten Einbau eines USB-Hubs schaffen.

Dazu bieten sich zwei Möglichkeiten an: Der Einbau eines internen Hubs in den Desktop-PC, der seine Anschlüsse auf der Frontseite herausführt, und Hubs zum Einbau in die Tischplatte.

Tischeinbau-Hubs sind recht selten. Wir haben lediglich zwei Hersteller gefunden, die solche Modelle anbieten: Delock und Xystec. Beide stellen verschiedene Varianten her, mal mit drei USB-Ports, mal mit vier, mal mit Audio-Anschluss oder Kartenleser. Modelle für den Einbau im PC sind verbreiteter; manche benötigen einen 5,25-Zoll-Schacht, manche auch einen 3,5 Zoll breiten. Angeschlossen werden sie am internen USB-3.0-Erweiterungsport des Mainboards. Wir haben uns für diesen Test den Logilink UA0150, die Raidsonic Icy Box IB 867 sowie das Sempre 3,5-Zoll-USB-3.0-Multifunktions-Frontpanel kommen lassen.

Interne Hubs haben den Vorteil, dass sie kein eigenes Netzteil benötigen – ist der PC aus, frisst auch der Hub keinen Strom. Einbau-Hubs für die Tischplatte sind jedoch besser erreichbar. Unsere Testmuster funktionieren prinzipiell auch ohne Netzteil.

Intern arbeiten alle USB-3.0-Hubs in diesem Test mit dem GL3520 von Genesys Logic [1]. Positiv zu vermelden ist, dass kein Tisch-Hub Strom in Richtung PC schickt, wenn er am Netzteil hängt – was zu Schäden am PC führen kann. Das Logilink-Panel wird über einen internen Strom-Stecker versorgt.

Tischeinbau-Hubs

Tischeinbau-Hubs sind eigentlich für Büro-Schreibtische mit einer standardisierten Kabeldurchführung gedacht – man kann das Loch jedoch auch selbst bohren. Am einfachsten geht das mit einer Lochsäge für die Bohrmaschine, solche gibt es mit verschiedenen Durchmessern in jedem Baumarkt. Laut Beschreibung benötigen die Delock-Modelle ein 60-mm-Loch, die von Xystec 80 mm. Etwas kleiner wäre jedoch besser: Die Einschübe messen nur 59 beziehungsweise 79 mm.

Ein USB-3.0-Port muss laut Spezifikation bis zu 900 mA liefern. Die Xystec-Hubs benötigen laut Aufdruck Netzteile mit 3 Ampere bei 5 Volt; den Delock-Modellen liegen Netzteile mit 4 Ampere Ausgangsstrom bei – das reicht selbst beim Anschluss von vier stromhungrigen Geräten. Ohne externe Versorgung liefern die Hubs eventuell nicht genügend Leistung zum gleichzeitigen Betrieb mehrerer Geräte. Die 4-Port-Version von Xystec etwa erkannte unsere externe Test-SSD nur mit Netzteil. Wir empfehlen daher, ein Netzteil zu benutzen – spätestens bei zwei Magnetplatten ist der USB-Port des PC überfordert. Ein passendes Netzteil ist jedoch gar nicht einfach zu finden: Xystec selbst empfiehlt nur ein 2,25-Ampere-Modell für 17 Euro. Das Delock-Netzteil zieht im Leerlauf weniger als 0,5 Watt.

Der gleichzeitige Betrieb von USB-2.0- und USB-3.0-Geräten lief in unseren Tests einwandfrei. Einige Leser berichten jedoch von Problemen bei Delocks 4-Port-Hub: USB-2.0-Geräte liefen erst, nachdem sie im Geräte-Manager die Energiesparfunktionen des USB-2.0-Teils des Hubs abgeschaltet hatten.

Die 4-Port-Version von Xystec zeigte noch andere Auffälligkeiten: Steckten wir zusätzlich zur SSD einen USB-Stick ein, gab es Kommunikationsprobleme mit den Geräten; beim Abstecken erlosch die zugehörige LED nicht. Auch das Anstecken eines Sticks während einer laufenden Datenübertragung auf einem anderen Port brachte den Hub so aus dem Tritt, dass die Übertragungsgeschwindigkeit massiv absank – gleich darauf meldete Windows, dass das zuletzt angesteckte USB-Gerät nicht funktionieren würde. Nach einigen solchen Versuchen war Windows reproduzierbar so verstört, dass es einen Neustart zur erneuten Erkennung des Hubs benötigte.

Auch mit USB-3.0-Verlängerungen gab es – erwartungsgemäß – erneut Schwierigkeiten: Steckten wir sie zwischen Mainboard und Hub, so erkannte der PC den Delock-Hub mit Audio-Ports nicht mehr, der Xystec-4-Port-Hub wurde zwar erkannt, Windows konnte aber keine Geräte einbinden.

In einigen Hubs bauen die Hersteller statt vier USB-Buchsen nur deren drei ein und nutzen den gesparten Platz für andere Anschlüsse. Während man sich bei Delock zwischen Audio-Ports und einem Kartenleser entscheiden muss, passt in das 80-Millimeter-Modell von Xystec beides hinein. Der Kartenleser des Xystec-Modells ist deutlich flotter: Mit einer schnellen Speicherkarte von Kingston erreichten wir beim Xystec knapp 90 MByte/s beim Lesen mit WinSat, der Delock-Kartenleser schaffte mit 42 MByte/s gerade einmal die Hälfte.

Einbau im PC

Einbau-Panels für den PC gibt es in zwei verschiedenen Arten: mit USB-3.0-Hub und ohne. Beide finden Anschluss am internen USB-3.0-Erweiterungsport des Mainboards – sofern der nicht bereits mit USB-Buchsen an Front- oder Rückseite des Gehäuses verbunden ist. Das einzi-

Die Delock-Hubs passen in ein 60-Millimeter-Loch und bieten nicht nur USB-Ports, sondern optional auch Audio-Anschlüsse oder einen Kartenleser.

Die Xystec-Modelle benötigen einen Einbaudurchmesser von 80 Millimeter. Das große Modell bringt Kartenleser und Audio-Ports mit.

© Copyright by Heise Medien

ge Panel mit integriertem USB-3.0-Hub in diesem Vergleich ist der Logilink-Hub UA0150. Es bietet vier USB-3.0-Buchsen, weitere Anschlüsse gibt es nicht. Dennoch belegt der Stecker beide internen Ports.

Viele Panels für den Einbau in der PC-Front enthalten keinen integrierten USB-3.0-Hub, sie führen nur einen oder zwei USB-3.0-Anschlüsse nach draußen. Den großzügig vorhandenen Platz nutzen die Hersteller, um dort noch Kartenleser für verschiedene Speicherkarten-Formate, USB-2.0-Ports sowie Audio- oder eSATA-Anschlüsse unterzubringen.

Das Einbau-Panel von RaidSonic, die Icy Box IB-867-B, hat nur einen USB-3.0-Port, der zweite interne Port führt zu den Speicherkarten-Lesern. Weiterhin bietet es einen eSATA-Port, vier USB-2.0-Anschlüsse mit eigener Verbindung zum Board und einen Ladeanschluss für Smartphones. Das Sempre-Panel hat zwar zwei USB-3.0-Ports, der Kartenleser aber ist krötenlahm: Er wird über einen internen USB-2.0-Erweiterungsport angeschlossen. Weiterhin stellt das Sempre-Panel Audio-Anschlüsse und einen eSATA-Port bereit. Aus der Beschreibung des Panels war die langsame Anbindung des Kartenlesers nicht ersichtlich.

In vielen modernen Gehäusen gibt es keinen Einbauschacht für 3,5"-Geräte mehr. Zu den Kosten

Erweiterungen für den Desktop-PC: die Einbau-Panels von RaidSonic (unten), Logilink und Sempre (oben)

für das Panel kommen daher noch zwei oder drei Euro für einen passenden Einbaurahmen hinzu. Dem schwarzen Sempre-Panel lagen Aufkleber in weiß und silber bei, mit denen man es an die Farbe des PC-Gehäuses anpassen kann.

Das Logilink-Panel zeigte im Test keine Auffälligkeiten, auch der Betrieb mehrerer USB-Geräte gleichzeitig führte nur zu geringen Abfällen in der Übertragungsgeschwindigkeit. Panels ohne eigenen USB-3.0-Hub, die also direkt mit internen USB-3.0-Ports auf dem Mainboard verbunden sind, sollten sich vom gleichzeitigen Anschluss von zwei USB-Geräten erst recht nicht beeinflussen lassen – doch auch hier enttäuschte das Sempre-Panel: Die Übertragungsraten unserer Test-SSD sanken auf weniger als 100 MByte/s, IOmeter reagierte nicht mehr. Das Panel von RaidSonic hingegen konnte auch zwei USB-Geräte gleichzeitig mit hoher Geschwindigkeit lesen und beschreiben – der am zweiten Port angeschlossene Kartenleser erreichte Übertragungsraten von bis zu 80 MByte/s.

Das RaidSonic-Panel ist zudem mit einer Ladebuchse für Smartphones ausgestattet. An diesen orange eingefärbten Ladebuchsen sind die Datenleitungen des USB-Ports kurzgeschlossen – ein Smartphone kann dadurch erkennen, dass es an einem reinen Ladeport hängt und die maximale Ladeleistung abfordern. Zwar brach die Spannung bei einer Belastung von 2,4 Ampere durch eine elektronische Last auf 4,1 Volt zusammen, aber dies liegt im Rahmen der Spezifikationen.

Fazit

Auf den ersten Blick unterscheiden sich die Tischeinbau-Hubs von Delock und Xystec nur im Durchmesser. Elektrisch aber gibt es Unterschiede: Am problemlosesten lief der 3-Port-Hub von Xystec, der auch mit 35 Euro etwas günstiger ist als das vergleichbare Modell von Delock. Der Preisvorteil kehrt sich jedoch schnell um, wenn man ein passendes Netzteil in die Kalkulation einbezieht.

Wenn es um unsere Testgeräte geht, muss man sich bei den Einbau-Panels entscheiden: entweder das Logilink-Modell mit vier schnellen USB-Ports oder das RaidSonic-Panel mit nur einem, aber zusätzlich einem flotten Kartenleser, weiteren USB-2.0-Ports und einem Smartphone-Ladeanschluss. Das Sempre-Panel hingegen disqualifiziert sich durch den lahmen Kartenleser und Probleme beim gleichzeitigen Betrieb mehrerer USB-Geräte. (ll@ct.de)

Literatur

[1] Benjamin Benz, Problem-Vervielfacher, Test und Praxis: USB-3.0-Hubs, c't 4/15, S. 96

USB-3.0-Hubs zum Einbau in Tischplatten und Desktop-PCs

Anbieter	Delock	Delock	Delock	Xystec	Xystec	Logilink	RaidSonic	sempre
Webseite	www.delock.de	www.delock.de	www.delock.de	www.xystec.info	www.xystec.info	www.logilink.de	www.raidsonic.de	www.sempre-electronics.com
Modell	In-Desk Hub 4 Port USB 3.0	In-Desk Hub 3 Port USB 3.0 + HD-Audio Ports	In-Desk Hub 3 Port USB 3.0 + 2-Slot-SD Card Reader	Tisch-Kabeldose 80 mm mit 4-Port-USB 3.0-Hub und Audio-anschluss	Tisch-Kabeldose 80 mm 3 × USB3.0-Hub, Card-Reader, Audioanschluss	Internal 3.5" USB3.0 4-Port Hub	5,25"-Multiport-Front-panel	3,5"-USB-3.0-Multi-funktions-Frontpanel
Typ	61989	61990	61991	PX-4882-919	PX-4883-919	UA0150	Icy Box IB-867	MP35-3
Befestigung	Tischeinbau, 60 mm	Tischeinbau, 60 mm	Tischeinbau, 60 mm	Tischeinbau, 80 mm	Tischeinbau, 80 mm	PC-Schacht, 3,5"	PC-Schacht, 5,25"	PC-Schacht, 3,5"
Hub-Chip	Genesys Logic GL3520	Genesys Logic GL3520	Genesys Logic GL3520	Genesys Logic GL3520	Genesys Logic GL3520	Genesys Logic GL3520	–	–
USB-3.0-/2.0-Ports	4 / –	3 / –	3 / –	4 / –	3 / –	4 / –	1 / 4	2 / –
USB-Charging	–	–	–	–	–	–	✓, 2,4 A	
eSATA	–	–	–	–	–	–	✓	✓
Card-Reader	–	–	SD, MicroSD	–	SD, MicroSD	–	SD, MicroSD, CF, M2, MS Pro Duo, Extreme Digital	SD, MicroSD, CF, M2, MS Pro Duo
Audio	–	Lautsprecher, Mikrofon	–	Lautsprecher, Mikrofon	Lautsprecher, Mikrofon	–	–	Lautsprecher, Mikrofon
Benchmarks: Datentransferrate in MByte/s								
SSD-Performance schreiben / lesen[1]	395/422	400/424	413/422	431/431	372/394	424/429	404/424	414/425
Speicherkartenleser schreiben / lesen[2]	–	–	35/42	40/78	–	19/20	–	76/88
Lieferumfang	Kurzanleitung, Netzteil	Kurzanleitung, Netzteil	Kurzanleitung, Netzteil	Kurzanleitung	Kurzanleitung	Kurzanleitung	Kurzanleitung	Kurzanleitung
Straßenpreis	28 €	26 €	40 €	30 €	35 €	15 €	35 €	20 €

[1] gemessen mit IOmeter, 512 KByte Blockgröße, an Samsung SSD 840 Pro [2] gemessen mit WinSat, Blockgröße 512 KByte, mit Lexar Professional 32-GByte-Speicherkarte

✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

© Copyright by Heise Medien

Achim Barczok, Jan-Keno Janssen, Stefan Porteck

Alles auf Abruf

Smartwatch-Systeme im Vergleich

Wie damals bei Knight Rider in die Armbanduhr sprechen und dann vom Auto abgeholt werden: Das geht heute wirklich, wenn man eine Taxi-App auf der Smartwatch installiert hat. Auch sonst beherrschen Apple Watch und Co. allerlei Kunststücke.

Bislang war der Begriff Smartwatch ein Synonym für Uhren mit Googles Betriebssystem Android Wear. Ob Asus, LG, Motorola, Samsung oder Sony: Alle haben Uhren mit Android-Unterbau im Programm, weitere Hersteller sitzen in den Startlöchern. Doch seit Apple die Bühne betreten hat, ist die Google-Dominanz am Handgelenk Geschichte. Mit der Apple Watch bekommt Google jeoch nicht nur einen großen Konkurrenten, sondern auch Aufmerksamkeit der breiten Bevölkerung. Und das ändert die Wahrnehmung: Smartwatches sind plötzlich keine hässlichen Kleinstcomputer mehr, die sich nur total vernetzte Nerds umschnallen – sie sind jetzt nützliche Begleiter im Alltag und vielleicht bald angesagte Lifestyle-Produkte.

Davon profitieren auch vermeintliche Underdogs wie die Pebble und die Smartwatches mit Samsungs Betriebssystem Tizen. Sie machen einiges anders und vieles davon sogar besser als Google und Apple. Grund für uns, einen Blick auf die neueste Smartwatch-Generation und vor allem die unterschiedlichen Betriebssysteme zu werfen. Mit von der Partie: Die Apple Watch, die zeigen muss, ob sie das Feld wirklich von hinten aufrollen kann, und die LG Watch Urbane als erster Vertreter mit der brandneuen Android-Wear-Version 5.1.1. Außerdem dabei: Die preisgünstige, aber trotzdem sehr vielseitige Pebble sowie die Samsung Gear S mit Tizen-Betriebssystem – die so viele Funktionen hat, dass sie das Smartphone nicht nur ergänzt, sondern mitunter sogar überflüssig macht.

Da es für jedes Smartwatch-System Uhren in verschiedenen Größen, Ausstattungen und Designs gibt, haben wir auf einen klassischen Hardware-Test verzichtet. Stattdessen haben wir geprüft, welche Aufgaben man mit welcher Uhr bequem am Handgelenk erledigen kann, statt extra das Smartphone aus der Tasche zu nesteln. Wir wollten wissen, wo die Uhren den Alltag tatsächlich erleichtern und woran sie (noch) scheitern.

Dafür haben wir sieben typische Szenarien untersucht: Vom Musikhören und Navigieren über Sportbegleitung bis zum Verschicken von Nachrichten und zum Spielen. Die Ergebnisse dieser Praxistests finden Sie ab Seite 108.

Wegen der stets gleichen Bedienung und identischer Apps haben wir bei den Praxis-Tests nicht zwischen unterschiedlichen Android-Wear-Uhren unterschieden. Da die Modelle aber leicht in der Ausstattung variieren, haben wir in die Tabelle auf Seite 106 alle aktuellen Wear-Uhren aufgenommen.

Gemeinsam sind wir smart

Ohne eine Verbindung zum Smartphone sind die meisten aktuellen Smartwatches nicht besonders schlau: Sie lassen sich ohne deren Unterstützung nicht aktivieren und einrichten. Die Android-Uhren zeigen nicht einmal mehr die Uhrzeit an, wenn sie nach einem Neustart „ihr" Handy nicht finden. Für die Kopplung mit dem Smartphone muss die zum Betriebssystem der Uhr passende Companion-App installiert sein. Sie übernimmt per Bluetooth den Datenaustausch zwischen Uhr und Smartphone.

Hier lauert bereits die erste Hürde: Ohne das richtige Smartphone ist der Smartwatch-Spaß vorbei, bevor er überhaupt begonnen hat. So funktioniert die Apple Watch nur mit iPhones ab 5 S. Samsungs Tizen-Watches sind ebenso wählerisch: Sie laufen ausschließlich mit einigen Galaxy-Modellen von Samsung. Android Wear erfordert Smartphones mit Android ab 4.4, die außerdem das stromsparende Bluetooth-Protokoll Low Energy (LE) alias BT Smart unterstützen. Die rühmliche Ausnahme ist die

Die kleine Apple Watch (oben) passt auch an zierliche Handgelenke. Die anderen Smartwatches sehen hier insbesondere bei ausgeschaltetem Display klobig aus.

© Copyright by Heise Medien

Die Displays der Pebble (links) und der Smartwatch 3 (Mitte) kann man auch ohne eingeschaltetes Backlight ablesen.

Pebble-Uhr: Sie lässt sich mit allen Smartwatch-fähigen Android- und Apple-Telefonen koppeln. Mit Windows Phone arbeitet zurzeit keine der Smartwatches zusammen. Lediglich das Microsoft Band unterstützt rudimentäre Benachrichtigungsfunktionen an Windows Phones (und Android sowie iOS).

Die Ersteinrichtung funktionierte bei allen getesteten Uhren nach dem gleichen durchweg einfachen Prinzip: Nachdem wir die Companion-Apps auf den Handys installiert hatten, erfolgte automatisch das Pairing, bei dem wir bei Android, Samsung und Pebble auf beiden Geräten einen Zahlencode bestätigten und bei Apple ein (sehr schick animiertes) „Code-Bild" abfotografieren mussten. Danach waren alle Uhren ohne weitere Fummelei oder Konfigurationen einsatzbereit.

Alle Smartwatches fungieren ab dann vor allem als Zusatzdisplay fürs Smartphone: Mit einer dezenten Vibration machen sie auf neue Chat-Nachrichten, Status-Updates von Facebook-Freunden oder – weniger profan – auch darauf aufmerksam, dass man in einhundert Metern rechts abbiegen muss. Ein kurzer und dezenter Blick auf die Uhr genügt, um die gewünschte Information zu bekommen – ganz ohne das Handy aus der Tasche ziehen zu müssen.

Darüber hinaus verschwimmen die Grenzen zwischen Uhr und Aktivitätstracker. Alle Modelle können beispielsweise Schritte und körperliche Aktivität aufzeichnen. Mit Ausnahme der Smartwatch 3 von Sony und der Pebble eignen sie sich auch für eine – zumindest rudimentäre – Pulsüberwachung (siehe S. 115).

Ausgelaugt

Trotz stromsparender Funktechnik halten die Akkus bei den meisten Smartwatches kaum länger als bei aktuellen Handys. Der mit Abstand größte Verbraucher ist üblicherweise das Display. Um überhaupt akzeptable Laufzeiten zu erreichen, nutzen die Hersteller unterschiedliche Tricks. Sony hat der Android-Uhr Smartwatch 3 ein transflektives LCD spendiert, das das Licht der Umgebung reflektiert. Sie ist damit auch bei ausgeschaltetem Backlight sehr gut lesbar. Drinnen oder im Dunklen sorgt ein Helligkeitssensor dafür, dass die Hintergrundbeleuchtung nur so hell leuchtet wie nötig. So schafft die Uhr mit einer Akkuladung rund zwei Tage. Die Kehrseite: Das LCD ist sehr winkelabhängig, leicht gelbstichig und zeigt etwas blasse Farben.

Asus, LG und Samsung nutzen stattdessen OLED-Displays. Ihr Vorteil: Es gibt kein stromhungriges Backlight, stattdessen benötigen nur die leuchtenden Pixel Strom. Außerdem punkten die OLEDs mit hohem Kontrast und satten Farben. Ihre maximale Helligkeit reicht knapp aus, um sie auch bei grellem Sonnenschein gut ablesen zu können. Etwas ärgerlich: LG hat weder bei der G Watch R noch bei der Urbane einen Helligkeitssensor eingebaut. An sonnigen Tagen muss man deshalb häufig die Display-Helligkeit von Hand anpassen, wenn man raus oder rein geht. Egal ob LCD oder OLED: Die Android-Uhren und die Gear S halten maximal zwei Tage ohne Nachladen durch – und das auch nur bei sparsamer Nutzung.

Viele Anwender hatten gehofft, dass Apple eine Lösung für das Akku-Problem haben würde. Doch auch die Apple Watch ruft nach spätestens anderthalb Tagen nach dem drahtlosen Ladegerät. Zum Stromsparen dimmt die Uhr ihr Display je nach Umgebungslicht und schaltet es sofort komplett aus, wenn der Nutzer den Arm herunterhängen lässt. Als letzte Maßnahme wechselt sie bei kritischem Akkustand in die sogenannte Gangreserve, in der sie nur noch die Uhrzeit anzeigt und alle anderen Funktionen deaktiviert.

In der Disziplin „Akkulaufzeit" schafft es die Pebble-Smartwatch souverän aufs Siegertreppchen. Sie muss nur etwa alle 5 bis 7 Tage an die Steckdose. Möglich macht es ein reflektives Schwarz-Weiß-LCD – von Pebble E-Paper genannt – und ein sehr genügsamer Cortex-M3-Prozessor.

Fast alle Modelle haben optische Pulssensoren. Wirklich zuverlässig funktionieren die meisten aber nur, wenn man ruhig steht. Sportler dürften deshalb wohl eher beim Brustgurt bleiben – oder zur Apple-Watch greifen.

Android Wear

Bei Android Wear kann Google mehrere Trümpfe ausspielen. Der offensichtlichste: Das Betriebssystem ist auf einer Vielzahl von Uhren verschiedener Hersteller verfügbar.

Außerdem kann Google einen großen Fundus eigener Apps vorweisen: Ob man navigieren möchte, eine Notiz anlegen oder beim Joggen das Training erfassen und dabei Musik hören will: Auf Android-Smartphones ist die passende App bereits vorhanden und mit Android-Wear-Uhren kompatibel. In unseren Tests mussten wir selten eine App für die Uhren nachinstallieren, weil uns eine Funktion fehlte.

Hat man sich so weit auf das Google-Universum eingelassen, dass man den persönlichen Assistenten Google Now benutzt, reichen die Uhren nicht nur Benachrichtigungen weiter. Situationsabhängig erinnern sie dann auch an Termine, Abfahrtszeiten oder Verkehrsbehinderungen auf dem täglichen Arbeitsweg.

In puncto Bedienung hat Google bislang einen Vorsprung gegenüber den anderen Betriebssystemen: Die Sprachsteuerung funktioniert zuverlässig und lässt sich auch durch Umgebungsgeräusche kaum aus dem Tritt bringen. Kinderkrankheiten wie beispielsweise der tief im Menü vergrabene App-Launcher werden mit der Wear-Version 5.1.1. behoben. Die LG Watch Urbane ist die erste Uhr, die damit ausgelie-

© Copyright by Heise Medien

fert wird. Einzug hält mit dem Update auch die WLAN-Unterstützung – sofern die Uhr die passende Hardware mitbringt. Dann muss man zu Hause nicht mehr das Handy mit sich herumtragen: Falls Handy und Uhr die Bluetooth-Kopplung verlieren, bucht sich die Uhr einfach ins WLAN und synchronisiert sich über Google-Server mit dem Smartphone.

Übrigens: Anders als bei Smartphones erlaubt Google den Uhrenherstellern nicht, die Bedienoberfläche anzupassen. Alle Wear-Smartwatches haben deshalb dasselbe Interface und unterscheiden sich nur marginal – so sind beispielsweise andere Zifferblätter vorinstalliert.

Apple Watch

Groß waren die Hoffnungen, dass Apple mit der Watch noch einmal so ein Kunststück wie mit dem iPhone gelingt: Eine bereits vorhandene, aber nicht übermäßig erfolgreiche Produktkategorie so zu perfektionieren, dass sie zum Milliardenmarkt wird. Zumindest die erste Iteration der Apple Watch erfüllt diese Hoffnungen nicht: Stattdessen wirkt sie in wenigen Bereichen nicht durchdacht und in vielen Bereichen wie ein schnöder Android-Wear-Abklatsch. Die Hardware der mit Abstand teuersten Smartwatch (je nach Ausführung zwischen 400 und 450 Euro) ist dagegen tadellos: Toll verarbeitet, tolles Display, tolle Haptik. Erstaunlicherweise hat Apple als einziges Unternehmen bemerkt, dass Handgelenke unterschiedlich breit sind – und bietet deshalb zwei Größenvarianten an: Einmal 38 Millimeter und einmal 42 Millimeter lang. Etliche andere Smartwatches (Hallo LG Urbane!) sehen an zierlichen Handgelenken nicht wie Schmuckstücke aus, sondern einfach nur plump.

Ansonsten halten sich die Apple-Innovationen in Grenzen. Etwa die Funktion, den Herzschlag in Echtzeit an eine andere Uhr weiterzugeben – nett, aber sicherlich kein alleiniges Kaufargument. Wir hätten es besser gefunden, wenn Apple mehr an der grundsätzlichen Bedienung gefeilt hätte. Die ist nämlich nicht immer intuitiv (siehe auch Seite 110). Was ebenfalls nervt: Außer auf iMessage und SMS kann man auf keinerlei Nachrichten antworten – nicht mal mit einem einfachen „okay“ oder einem Emoji.

Pebble

Durch konsequenten Bling-Bling-Verzicht hat sich die Pebble mit ihrer 8-Bit-Optik in die Herzen vieler Nerds gepixelt. Aber es gibt auch Kritiker – die sagen, das Ding sieht aus wie aus dem Kaugummi-Automaten. Auf alle Fälle bietet die 120-Euro-Smartwatch drei Dinge, die die Konkurrenz nicht kann: Sie spielt sowohl mit Android als auch mit iOS zusammen, der Akku hält mindestens dreimal so lange wie bei den anderen Uhren und man kann sie dank physischer Tasten blind bedienen. Letzteres legen ihr Kritiker auch als Nachteil aus, denn einen Touchscreen hat sie – wenig zeitgemäß – nicht. Farben leider auch nicht, das E-Paper-Display zeigt lediglich schwarze Pixel. „E-Paper“ ist übrigens nicht mit „E-Ink“ zu verwechseln: Anders als E-Book-Reader nutzt die Pebble keine kleinen Tinten-

Trotz des kleinen Displays der Apple Watch mit 38 mm hatten wir keine Probleme, mit dem Finger die gewünschten Icons anzutippen.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Smartwatches

Modell	Apple Watch 38 mm / 42 mm	G Watch R	Watch Urbane	Moto 360	Pebble
Hersteller	Apple	LG	LG	Motorola	Pebble
Gehäuse					
Größe (L × B × H)	38 mm × 33 mm × 11 mm / 42 mm × 36 mm × 11 mm	46 mm × 54 mm × 10 mm	46 mm × 54 mm × 10 mm	46 mm × 46 mm × 11,5 mm	52 mm × 36 mm × 11,5 mm
Gewicht	56 g (38 mm)	62 g	62 g	49 g	38 g
wasserfest	IPX67	IP67	IP67	IP67	50 Meter
Akku / wechselbar	205 mAh (38 mm) / –	410 mAh / –	410 mAh / –	320 mAh / –	130 mAh / –
Druckknöpfe (Anzahl)	2	1	1	1	4
Ausstattung					
Betriebssystem	Watch OS	Android Wear	Android Wear	Android Wear	Pebble OS
Steuerung	Drehkrone, Touch, Sprache	Touch, Sprache	Touch, Sprache	Touch, Sprache	Druckknöpfe
Display-Typ / Diagonale	OLED / 1,32"(38 mm), 1,5" (42 mm)	OLED / 1,3"	OLED / 1,3"	IPS-LCD / 1,56"	transflektives Monochrom-LCD / 1,26"
Auflösung	272 × 340 Pixel (326 dpi)	320 × 320 Pixel (245 dpi)	320 × 320 Pixel (245 dpi)	320 × 290 Pixel (205 dpi)	144 × 168 Pixel (176 dpi)
Prozessor	Apple S1	Snapdragon 400, 1,2 GHz	Snapdragon 400, 1,2 GHz	TI OMAP 3, 1 GHz	Cortex M3
Speicher	512 MB RAM, 8 GB Flash	512 MB RAM, 4 GB Flash	512 MB RAM, 4 GB Flash	512 MB RAM, 4 GB Flash	128 MB RAM, 8 MB Flash
Lautsprecher / Kopfhöreranschluss	✓ / –	– / –	– / –	– / –	– / –
Mikrofon / Kamera	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	– / –
Sensoren	Beschleunigung, Puls	Beschleunigung, Höhe, Puls	Beschleunigung, Höhe, Puls	Beschleunigung, Puls	Beschleunigung, Lichtsensor
Funkstandards	Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0, WLAN	Bluetooth 4.0, WLAN	Bluetooth 2.1 und 4.0
Akkulaufzeit	bis zu zwei Tage	bis zu zwei Tage	bis zu zwei Tage	anderthalb Tage	bis zu einer Woche
Besonderheiten	in zwei Größen erhältlich, Armband austauschbar, Force-Touch, permanente Pulsmessung funktioniert auch beim Sport	Armband austauschbar (universell)	Armband austauschbar (universell), kontrastreiches Display	zwei Mikrofone	günstig, funktioniert mit Android und iOS, lange Laufzeit, blind zu bedienen, Drucktasten statt Touchscreen, LC-Display ohne Backlight ablesbar
Bewertung					
Display	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊖	○
Funktionsumfang	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	○
Laufzeit	⊖	⊖	⊖	⊖	⊕⊕
Bedienung	○	○	○	○	⊕⊕
Preis	400 € (38 mm) / 450 € (42 mm)	270 €	350 €	250 €	120 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

kügelchen, sondern ein transflektives LC-Display.

Trotz der Reduktion aufs Wesentliche beherrscht die Pebble-Uhr die gleichen Funktionen wie die Konkurrenz. Mangels Mikrofon fehlt lediglich die Sprachsteuerung. Zumindest unter Android kann man Nachrichten aber trotzdem beantworten – mit vorgefertigten Textbausteinen oder Smileys. Außerdem läuft Pebble OS rasend schnell: Wo andere Betriebssysteme eine Denkpause einlegen, hat man sich auf der Pebble schon durch fünf Menüs gehangelt; und das alles trotz nur 128 KByte RAM. Wie auch Android Wear bietet die Pebble tausende Zusatz-Zifferblätter und Apps.

Im Test konnten wir nur die „Ur-Version“ der Pebble berücksichtigen, die neue Pebble Time mit Farbdisplay und leicht geändertem Bedienkonzept war bis Redaktionsschluss nicht erhältlich.

Samsung Gear

Die Gear S ist der „Klunker“ unter den Smartwatches: Mit 84 Gramm und 2-Zoll-Display ist sie klobig und fällt selbst an großen Männerarmen sofort auf, fühlt sich aber nicht unangenehm an. Sie kommt im schicken Design mit Stahlrahmen und gebogenem OLED-Display daher, dennoch fehlt es ihr an Eleganz.

Samsung setzt bei seinen Gear-Uhren auf das hauseigene Betriebssystem Tizen. Das offene und ausgereifte Tizen ist auch in Fernsehern und Smartphones von Samsung im Einsatz. Im Prinzip können die Uhren damit unabhängig vom Smartphone laufen – viele Apps für die Gear S wie Spiele oder Browser funktionieren auch, wenn die Uhr nicht mit einem Smartphone verbunden ist.

Das Angebot an Tizen-Apps ist deutlich kleiner als für Android Wear, doch dafür sind die Apps sehr gut für die Uhr angepasst. Weil sich die Gear S ins Benachrichtigungssystem und in die Musiksteuerung von Android einklinkt, kann man alle eingehenden Nachrichten mitlesen und Musik skippen. Die Uhr ist dadurch bei Messengern und Social-Media-Apps ein erweitertes Display. Dafür ist die Gear S mit ihrer Mobilfunkunterstützung und dem großen Display fast so flexibel wie ein Smartphone fürs Handgelenk. So bietet sie als einzige Uhr im Test die Möglichkeit, einen Browser zu starten oder sie als eigenständiges Telefon zu nutzen.

Fazit

Smartwatches sind eine gute Ergänzung zum Smartphone. Wir fanden vor allem praktisch, dass wir nicht bei jedem Piep das Telefon aus der Tasche ziehen mussten. Um festzustellen, dass man nur wieder eine Spam-Mail bekommen hat, reicht ein kurzer Blick aufs Handgelenk. Ansonsten ist die Smartwatch-Welt auf der Suche nach einem Killerfeature, das bei der breiten Masse den „Haben-wollen“-Reflex auslöst. Gefunden wurde es bislang nicht. Das spiegeln auch die Beiträge ab Seite 118 wider, in denen Kollegen ihre Einschätzungen zu Smartwatches zu Papier gebracht haben.

Will man sich eine Smartwatch zulegen, sollte man zuerst die Smartphone-Anforderungen bedenken: Lediglich die Pebble läuft mit beiden großen Mobilbetriebsystemen, die anderen sind nur mit Android oder iOS kompatibel. Wer ein Android-Telefon besitzt, hat die größte Auswahl. In der Bedienung unterscheiden sich alle Android-Wear-Modelle nur marginal. Kann man beispielsweise

© Copyright by Heise Medien

	SmartWatch 3	Zenwatch	Gear S
	Sony	Asus	Samsung
	36 mm × 51 mm × 10 mm	40 mm × 51 mm × 9,5 mm	58 mm × 40 mm × 12,5 mm
	45 g	75 g	84 g
	IP68	IP55	IP67
	420 mAh / –	370 mAh / –	370 mAh / –
	1	1	1
	Android Wear	Android Wear	Tizen
	Touch, Sprache	Touch, Sprache	Touch, Sprache
	transflektives IPS-LCD / 1,6"	OLED / 1,63"	OLED / 2"
	320 × 320 Pixel (283 dpi)	320 × 320 Pixel (278 dpi)	320 × 480 Pixel (288 dpi)
	Quad ARM A7, 1,2 GHz	Snapdragon 400, 1,2 GHz	Snapdragon 400, 1,2 GHz
	512 MB RAM, 4 GB Flash	512 MB RAM, 4 GB Flash	512 MB RAM, 4 GB Flash
	– / –	– / –	✓ / –
	✓ / –	✓ / –	✓ / –
	Beschleunigung, GPS, Lichtsensor	Beschleunigung, Puls	GPS, Beschleunigung, Puls, UV-Strahlung, Barometer
	Bluetooth 4.0, WLAN	Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0, WLAN, UMTS
	bis zu zwei Tage	bis zu zwei Tage	bis zu zwei Tage
	Micro-USB-Anschluss, auswechselbare Armbänder, Pairing via NFC möglich, unterstützt Sonys Lifelog, LC-Display ohne Backlight ablesbar	Armband austauschbar, Sportarmband im Lieferumfang	gebogenes Display, autarker Betrieb (Telefon, Internet), direkte Kopplung mit Bluetooth-Headset, Webbrowser
	○	⊖	⊕⊕
	⊕	⊕	⊕⊕
	⊖	⊖	⊖
	○	○	○
	220 €	230 €	270 €

auf einen Pulsmesser verzichten, ist man mit der Smartwatch 3 von Sony gut beraten. Einen klassischen Look bekommt man mit den beiden runden Uhren von LG. Ebenfalls rund und mit schickem Design kommt die Moto 360 von Motorola daher. Sie ist derzeit die billigste Android-Wear-Uhr, aber auch die langsamste.

Die Gear S bietet die funktionsreichste Hardware – sie kann teilweise sogar das Smartphone ersetzen. Die Samsung-Uhr ist aber teuer, nicht besonders elegant und kann nur mit wenigen Handys gekoppelt werden.

Wer den günstigen Einstieg sucht und den Charme von klassischen Digitaluhren mag, wird mit der Pebble glücklich: Sie ist klein und läuft mit einer Akkuladung (nach Smartwatch-Maßstäben) ewig. Im Funktionsumfang kann sie auch ohne Touchscreen-Display mit den anderen Uhren mithalten – und das sowohl mit einem Android-Handy als auch mit dem iPhone.

In puncto Laufzeit enttäuschen alle anderen Geräte: Selbst bei sparsamer Nutzung sind nur knapp zwei Tage drin. Wer auf Nummer sicher gehen will, lädt also jeden Abend das Smartphone und die Uhr gemeinsam auf – kein merklicher Mehraufwand, mag man denken. Doch falls der Tag mal länger wird, kann man sein Smartphone auch unterwegs kurz nachladen; ein passendes Kabel ist meist schnell gefunden. Mit Ausnahme von Sonys Smartwatch 3 funktioniert das bei den anderen Testkandidaten wegen der proprietären Ladeschalen nicht: Schlimmstenfalls steht man dann mit einer Uhr da, die ohne Strom nicht mal mehr die Uhrzeit anzeigt – das wäre dann eher dumm als smart. (spo@ct.de) c't

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Achim Barczok, Jan-Keno Janssen, Stefan Porteck

Uhrenvergleich

Smartwatch-Systeme im Praxis-Test

Die Smartwatch als Zusatzdisplay fürs Handy, als Smartphone-Ersatz beim Sport, als Fernbedienung, als Mini-Spielkonsole … Jeder hat andere Ideen, wozu eine Smartwatch gut sein könnte. Wir haben die vier großen Smartwatch-Welten in unterschiedlichen Anwendungsszenarien ausprobiert.

Fragt man vier Leute, was sie mit einer Smartwatch machen wollen, bekommt man fünf verschiedene Antworten. Konkrete Empfehlungen sind deshalb extrem schwierig – vor allem, weil man ohne Smartwatch-Erfahrungen oft keine Vorstellung hat, wie die neue Gerätekategorie eigentlich in der Praxis funktioniert. Wir haben uns deshalb entschieden, unseren Smartwatch-Vergleich nicht an einzelnen Geräten aufzuhängen, sondern an acht unterschiedlichen Anwendungsszenarien. Alle Systeme bieten direkt nach dem ersten Einschalten Grundfunktionen wie die Anzeige aller Smartphone-Benachrichtigungen oder eine Musik-Player-Fernbedienung. Wer mehr will, kann Apps nachinstallieren. Dazu benötigt man eine Smartwatch-Partner-App, die auf dem Smartphone läuft.

Android Wear

Google ist eigentlich dafür bekannt, praktisch alle Google-Dienste fest in Android zu integrieren. Bei Android Wear ist das anders: Die Companion-App muss man manuell aus dem Play Store installieren. Sie schlägt die Brücke zwischen Smartwatch und Telefon. Android-Wear-Apps kann man nicht direkt auf der Uhr installieren, sondern nur auf dem Smartphone. Von dort stellen sie auf den Uhren eine Bedienoberfläche bereit und schicken die gewünschten Daten – beispielsweise Notizen oder Kalendereinträge – ans Handgelenk.

Die meisten Google Apps sind bereits kompatibel mit Android Wear, sie tauchen also automatisch im App-Menü der Uhren auf. Will man den Uhren mit Hilfe von Apps weitere Kunststücke beibringen, gelangt man über eine Schaltfläche in der Companion-App in die Android-Wear-Rubrik des Play Store.

Apple Watch

Läuft die aktuelle iOS-Version auf dem iPhone, liegt das Icon für die Apple-Watch-App bereits auf dem Homescreen. Die Partner-App erlaubt diverse Einstellungen an der Uhr und zeigt alle auf dem iPhone installierten Apps an, die mit der Watch zusammenarbeiten. Native Watch-Apps sind zurzeit noch nicht möglich. Apple arbeitet aber bereits an Programmierwerkzeugen, die mehr ermöglichen. Aktuell haben Watch-Apps keinerlei Zugriff auf Sensoren und Mikrofon. Watch-kompatible Programme sind naturgemäß im ganzen Appstore verstreut. Startet man jedoch den Watch-App-internen Store-Bereich, werden ausschließlich Uhren-Apps angezeigt. Obwohl die Apple Watch erst seit Kurzem auf dem Markt ist, kann sich das App-Angebot mit über 1000 Apps sehen lassen. Neue Zifferblätter sind leider nirgendwo integriert – Apple erlaubt keine Fremd-Designs. Künftig sollen Entwickler aber zumindest Zusatzinformationen auf den Apple-Zifferblättern einblenden können („Komplikationen“).

Pebble

Auch bei Pebble benötigt man eine Companion-App auf dem Android- oder Apple-Smartphone. Doch das war’s auch mit den Gemeinsamkeiten. Anders als bei Google und Apple gibt es bei Pebble nämlich Apps, die ausschließlich auf der Uhr laufen. Die Installation einzelner Programme fluppt angenehm schnell. Kein Wunder: Größer als 100 KByte dürfen Apps und Zifferblätter nicht sein. Obendrein gibt es noch eine weitere Beschränkung: Insgesamt können nur acht Apps und/oder Zifferblätter gleichzeitig auf der Uhr installiert sein. Diese Reduktion aufs Wesentliche

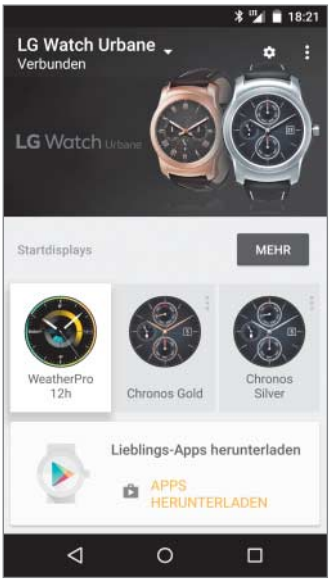
© Copyright by Heise Medien

führt dazu, dass die Pebble deutlich schneller unterwegs ist als die Konkurrenz; kaum ein App-Start dauert länger als eine Sekunde.

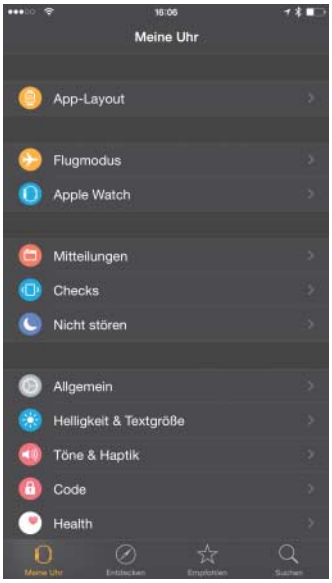
Einige wenige Uhrenapps (zum Beispiel für Navigation) benötigen zusätzlich eine App-Installation auf dem gekoppelten Smartphone. Ist das der Fall, verweist eine Schaltfläche in der Pebble-App auf das entsprechende Programm im App- oder Play Store.

Gear S

Um die Gear S einzurichten, muss man sie zwingend mit einem Samsung-Smartphone verbinden und mit der im Play Store erhältlichen Companion App Samsung Gear aktivieren. Vieles wie Hintergrundbild und Zifferblatt lässt sich danach direkt auf der Uhr einstellen. Den Shop für Gear-Apps und Zifferblätter erreicht man aber nur auf dem Smartphone und muss diese dann von dort an die Uhr übertragen. Die Hardware der Gear S bietet von allen Smartwatches die meisten Funktionen, von WLAN über Mobilfunk bis GPS und Barometer. Das erlaubt im Prinzip mächtige Zusatz-Apps, denn Entwickler haben auf die meisten dieser Schnittstellen und Funktionen Zugriff. Dennoch sind Browser, Navigations-Tools und funktionsreiche Sport-Apps im Shop eher selten: Die meisten Anwendungen verstehen sich wie bei den anderen Plattformen als Erweiterungen, die bestimmte Infos der Smartphone-App aufs Uhren-Display auslagern. Insgesamt ist das App-Angebot im Gear-Shop vergleichsweise klein. (jkj@ct.de)



Über die Android-Wear-Smartphone-App lassen sich nicht nur Zifferblätter auswählen, sondern auch Wear-kompatible Apps installieren.



Die Apple-Watch-iPhone-App bietet etliche Einstellungsmöglichkeiten. Weiter unten (nicht zu sehen) zeigt die App alle Watch-kompatiblen Programme an.

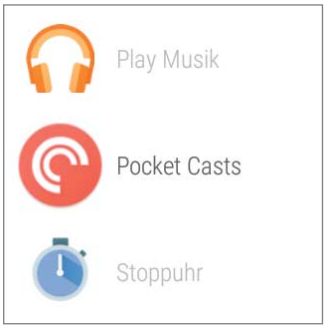
Wirft man eine App aus dem Pebble-Speicher, taucht sie anschließend in einer „Ablage“ auf, woraus man sie schnell wieder installieren kann.

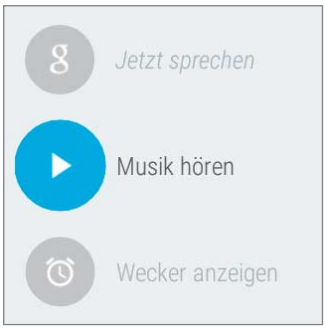
Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Bedienkonzepte

Android Wear



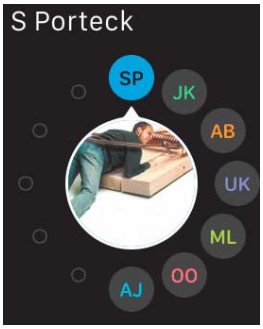


Die meisten Aufgaben werden bei Android Wear mit Wischgesten erledigt. Ab Version 5.1.1. öffnet einfaches Tippen aufs Zifferblatt eine Liste mit allen Android-Wear-Apps. Durch Wischen nach links gelangt man von dort zu favorisierten Kontakten. Von hier lassen sich Anrufe tätigen oder Nachrichten verschicken – leider nur als SMS. Mit anderen Messengern kann man keine Konversationen starten, sondern nur auf Nachrichten antworten. Erneutes Wischen nach links öffnet das Menü, in dem sich unter anderem Termine und Erinnerungen erstellen lassen. Für komplexere Aufgaben wie die Zieleingabe bei der Navigation oder Chatten setzt Wear auf Spracheingabe. In unseren Tests funktionierte die Erkennung auch in lauterer Umgebung zuverlässig. In den Benachrichtigungen lässt sich durch Drehungen des Handgelenks blättern und scrollen – praktisch, wenn man nur eine Hand frei hat.

Bewertung

- zuverlässige Spracherkennung

Apple Watch



Bedient wird die Apple Watch über zwei mechanische Knöpfe an der Seite, den Touchscreen und „Force Touch“ – also ein starker Druck aufs Display. Bei Letzterem muss man raten, wann er zusätzliche Optionen auf den Schirm holt. Die drehbare Krone, die von Apple als Ingenieursmeisterleistung beworben wurde, bringt häufig wenig: In den meisten Fällen dient sie lediglich dazu, Texte durchzuscrollen. Das geht aber auch klassisch mit Touchscreen-Wischen. Verwirrend: Durch das Menü der Favoriten-Kontakte (Bild oben) bewegt man sich durch Drehen der Krone – Auswählen kann man aber dann nur per Fingertatsch. Gut gelöst ist die Auswahl der gewünschten Apps: Alle installierten Programme werden als runde Icons angezeigt, die man mit Wischgesten verschieben und durch Drehen der Krone vergrößern und verkleinern kann (Bild unten). Was nervt: Apps starten häufig quälend langsam.

Bewertung

- zuverlässige Siri-Spracherkennung

Pebble

Die Pebble-Uhr ist richtig alte Schule. Statt auf einen Touchscreen wie bei den anderen Systemen drückt man auf klassische Knöpfe: Einer links, drei rechts. Das klappt erstaunlich gut: Während man bei den „modernen“ Uhren nämlich häufig mehrfach wischen muss, damit der Touchscreen den Befehl registriert, klappt mit den Pebble-Knöpfen alles auf Anhieb. Hat man sich an das Bedienzkonzept gewöhnt, kann man sich blind durch die Menüs hangeln und zum Beispiel ohne hinzusehen die gekoppelte Musikplayer-App auf dem Handy bedienen.

Besonders praktisch: Bei zwei Knöpfen lässt sich beliebig festlegen, welche der installierten Apps geöffnet wird, wenn man länger draufdrückt. So kann man sich den Weg durchs Menü sparen. Sprachbefehle versteht die Pebble nicht, ihr fehlen Mikrofon und Lautsprecher.

Bewertung

- durchdachte Knopfbedienung
- keine Sprachsteuerung

Samsung Gear S

Die Gear S wird hauptsächlich über Wischgesten bedient, die man erst einmal erlernen muss: Manchmal löst dieselbe Geste an verschiedenen Stellen unterschiedliche Funktionen aus. Trotzdem findet man sich nach einiger Zeit gut zurecht.

Links vom Zifferblatt sammelt die Uhr alle Benachrichtigungen, die vom verbundenen Smartphone kommen. Zum Schreiben von Nachrichten gibt es eine virtuelle Tastatur, auf der man allerdings fast ebenso häufig den falschen wie den richtigen Buchstaben trifft – alternative Tastaturen erlaubt Samsung zwar, bisher haben wir aber noch keine gute für die Smartwatch gefunden. Die Sprachsteuerung ist lange nicht so ausgefeilt wie bei Google oder Apple, sodass man sie fürs Recherchieren im Netz oder zum Anrufen von Kontakten kaum benutzen kann. Kurze SMS-Texte erkannte sie im Test aber recht zuverlässig.

Bewertung

- schlechte Sprachsteuerung

© Copyright by Heise Medien

Textnachrichten

Android Wear

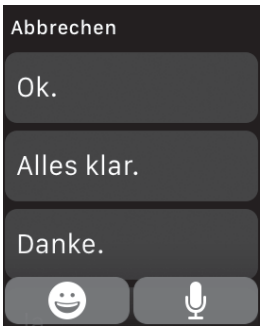
Android Wear unterstützt alle populären Messenger. Über eingehende Nachrichten informiert die Uhr per Vibration und zeigt den vollständigen Nachrichteninhalt im Vollbild an. Bei Bedarf kann man im Chat-Verlauf durch ältere Mitteilungen scrollen, aber keine neuen Chats öffnen. Bei gleichzeitigen Chats mit unterschiedlichen Partnern wird mit einer Wischgeste zwischen den einzelnen Konversationen umgeschaltet.

Zum Antworten bietet Android Wear einige Textbausteine und Emojis an, die sich per Fingertipp versenden lassen. Eigene Antworten lassen sich per Spracheingabe diktieren. Fotos oder den eigenen Standort kann man über die Uhr nicht verschicken.

Bewertung

- Antworten per Textbaustein und Sprache

Apple Watch



Solange man iMessage (beziehungsweise SMS) benutzt, funktioniert die Apple Watch so wie Android Wear: Bekommt man eine Nachricht, vibriert es am Handgelenk und die Benachrichtigung wird auf dem Uhrendisplay angezeigt. Nun lässt sich die Nachricht entweder wegwischen oder beantworten, auf Wunsch mit anpassbaren Textbausteinen („Ja“, „Nein“, „Komme später“) oder per Spracheingabe.

Alle anderen Kommunikationskanäle funktionieren zurzeit nur einseitig: Mails und Chat-Nachrichten (WhatsApp, Telegram, Threema, Facebook Messenger) lassen sich auf der Uhr zwar darstellen, aber nicht beantworten.

Bewertung

- Antworten per Textbaustein und Sprache …
- … aber nur mit iMessage

Pebble

Wie alle anderen Smartwatches zeigt die Pebble jede einzelne Smartphone-Benachrichtigung an – also auch jede WhatsApp-, Facebook- oder Sonst-wie-Message. Beim Antworten kommt es auf das gekoppelte Smartphone an: Unter Android kann man mit vorgefertigten Textbausteinen oder Smileys auf Nachrichten reagieren (getestet mit WhatsApp, Telegram, Mail und Facebook Messenger), unter iOS sind Textnachrichten grundsätzlich eine Einbahnstraße.

Nachdem man sie weggedrückt hat, kann man Benachrichtigungen nochmal aufs Display holen: Die Pebble speichert die letzten sechs Textchen.

Bewertung

- Antworten per Textbaustein und Sprache…
- ... aber nur unter Android

Samsung Gear S

Die Gear S klinkt sich ins Notification-System von Android ein und überträgt beispielsweise neue Mail oder Chat-Nachrichten aufs Uhren-Display. Samsung hält diese Benachrichtigungen nicht synchron: Sie müssen deshalb umständlich auf beiden Geräten gelöscht werden. In der Companion-App stellt man ein, welche Apps ihre Benachrichtigungen an die Uhr weitergeben dürfen – lässt man alles durch, wird es schnell unübersichtlich.

Was eine App anzeigt und wie man reagieren kann, ist inkonsistent: In der Regel ist nur die erste Zeile oder die Überschrift zu sehen. Die komplette Nachricht oder eine Antwortmöglichkeit gibts nur auf dem Smartphone. Nur bei einigen Apps wie WhatsApp, der Nachrichten-App und Samsungs Mail-Client kann man auf der Uhr den ganzen Text lesen und per Textbaustein, Tastatur oder Sprache antworten – diese uneinheitliche Bedienung nervt.

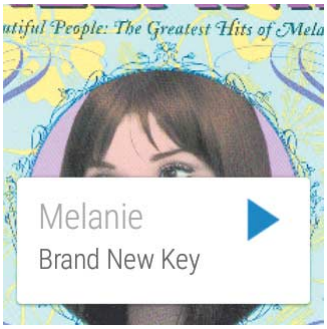
Bewertung

- Antworten per Textbaustein, Tastatur und Sprache ...
- ... allerdings nicht mit allen Apps

© Copyright by Heise Medien

Musikhören/Musiksteuerung

Android Wear

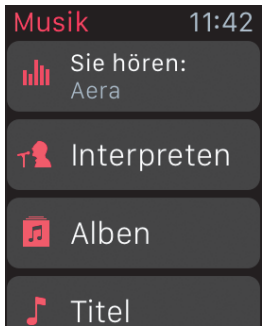


Die Musikwiedergabe am Smartphone startet man entweder per Spracheingabe mit „Musik hören“ oder über die gleichnamige Schältfläche im Hauptmenü der Uhr. Welche Apps sich daraufhin auf dem Smartphone öffnet, lässt sich in der Wear-App festlegen. Mit Google Musik als Player kann man die Titel auch in den Speicher der Uhren übertragen. Songs spielt Wear dann lokal auf gekoppelten Bluetooth-Kopfhörern ab – das Handy kann beim Joggen also daheim bleiben. Während der Wiedergabe blendet die Uhr den Namen des Songs nebst Play/Pause-Button ein. Auf Wunsch wechselt sie in eine Coveransicht im Vollbild. Von dort gelangt man per Wisch nach links auf auf ein Steuerkreuz, mit dem man die Lautstärke anpassen und zwischen den einzelnen Titeln springen kann.

Bewertung

- taugt als autarker Musikspieler und Smartphone-Fernbedienung
- zeigt Titelinformationen und Album-Art
- nicht blind steuerbar

Apple Watch



Auf der Apple Watch ist eine „Musik“-App vorinstalliert, mit der man auf die eigene iTunes-Bibliothek zugreifen kann. Die Songs können wahlweise auf dem iPhone oder auf der Uhr abgespielt werden – koppelt man einen Bluetooth-Kopfhörer mit der Apple Watch, kann das iPhone zu Hause bleiben. Die Musik-App auf der Watch fungiert auch als rudimentäre Fernbedienung für beliebige Player-Programme auf dem iPhone. Mehr als das Pausieren und Überspringen von Songs sowie die Anpassung der Lautstärke sind nicht möglich. Sollen die Titelinformationen von Fremd-Apps wie Spotify angezeigt werden, muss man bei den „Checks“ die Musik-App aktivieren – die Zusatzinformationen sind dann in den Checks zu sehen, aber nicht in der Musik-App.

Bewertung

- taugt als autarker Musikspieler und Smartphone-Fernbedienung
- nicht blind steuerbar

Pebble

Aktiviert man auf der Pebble die vorinstallierte „Musik“-App und drückt den Play-Button, startet die in den Pebble-Einstellungen festgelegte Smartphone-Player-App – also zum Beispiel Spotify oder eine Podcast-App. Sowohl auf Android als auch auf iOS werden die Track-Informationen auf die Uhr übertragen. Mit den Tasten der Pebble kann man skippen und die Lautstärke einstellen. Die 1,42 Euro teure Android-App MusicBoss bringt der Pebble weitere Funktionen bei. So kann man durch doppeltes Drücken der mittleren Pebble-Taste zwischen unterschiedlichen Musikplayern auf dem Smartphone durchschalten. Dadurch ist es zum Beispiel möglich, blind zwischen einem Podcast und dem aktuellen Lieblingsalbum zu wechseln. Außerdem kann man vor- und zurückspulen.

Bewertung

- taugt als Smartphone-Fernbedienung
- Uhr zeigt Titelinformationen
- blind steuerbar
- spielt nicht autark

Samsung Gear S

Der Musik-Player der Gear S spielt die lokal auf der Uhr gespeicherte Musik über einen blechern klingenden Lautsprecher oder per Bluetooth gekoppelte Kopfhörer ab. Auf der Uhr kann man durch Ordner, Alben und Playlisten blättern.

Will man stattdessen auf dem verbundenen Smartphone installierte Apps wie Spotify, Google Musik oder Audible steuern, stellt man die App auf Fernbedienung um. Das klappte bei uns mit jeder beliebigen Musik-App, allerdings ist das Steuern umständlich, nicht blind möglich und nur rudimentär: Im Prinzip geht nur „Play/Pause“, „Vorwärts/Zurück“ und „Leiser/Lauter“, das Wechseln zwischen Apps ist nicht möglich. Die Fernbedienung zeigte bei einigen Smartphone-Apps Titel und Interpret an, der lokale Player auch Album-Art.

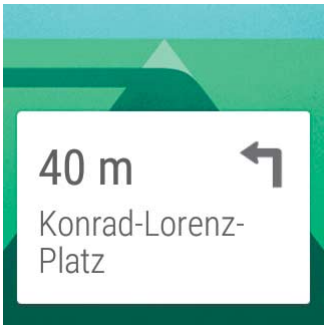
Bewertung

- taugt als autarker Musikspieler und Smartphone-Fernbedienung
- zeigt Titel und bei lokaler Musik auch Album-Art an
- nicht blind steuerbar

© Copyright by Heise Medien

Navigieren

Android Wear



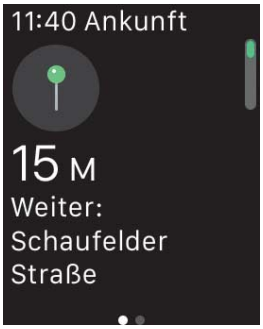
Die Routenführung startet man einfach über den Sprachbefehl „OK, Google“ und öffnet die Navigation mit Kommandos wie „Navigiere zu …“ oder „Route zu …“. Sollte die Adresse nicht zweifelsfrei erkannt werden, schlägt die Uhr eine Liste möglicher Adressen vor.

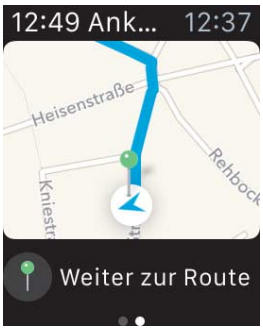
Während der Routenführung ist Google Maps auf dem Handy aktiv, es kann aber in der Tasche bleiben: Die Smartwatch zeigt den Straßennamen und die Entfernung bis zur nächsten Abbiegung. Dort angekommen, vibriert die Uhr kurz zur Erinnerung. Auf Wunsch lassen sich auch Karten mit Infos zur Streckenlänge und Gesamtdauer aufrufen. Wer will, kann die Routenplanung jederzeit auf die Verkehrsmittel „zu Fuß“, „Auto“ oder „Fahrrad“ umstellen. Die Navigation mit ÖPNV fehlt auf der Uhr leider.

Bewertung

- Navigation lässt sich auf der Uhr starten
- leichte Adresseingabe
- wenig zusätzliche Informationen

Apple Watch





Auf der Apple Watch kann man sich direkt zum Zielpunkt navigieren lassen, ohne das iPhone aus der Tasche holen zu müssen. Zum Starten gibts zwei Möglichkeiten: Entweder man aktiviert Siri mit einem langen Druck auf die Krone oder startet die Uhren-App „Karten“ und sucht sich auf der Umgebungskarte einen Punkt aus, zu dem man zu Fuß oder mit dem Auto navigieren will. Die Bedienung der Karte auf dem klitzekleinen Display macht wenig Spaß, auch wenn der Kartenzoom per Kronendreh die Sache erleichtert.

Hat man es aber erst einmal geschafft, den gewünschten Ort auszuwählen, funktioniert die Wegfindung auf der Apple Watch sehr ordentlich.

Bewertung

- Navigation lässt sich per Karte oder per Sprache starten
- Darstellung auf der Uhr übersichtlich
- etwas unzuverlässige Orts-Auswahl

Pebble

Ohne manuell installierte Apps unterstützt die Pebble keine Integration mit Navigations-Apps auf dem gekoppelten Smartphone. Unter Android klappt das zum Beispiel mit der 2,16 Euro teuren App „Pebble Nav Me“, die automatisch erkennt, wenn man bei Google Maps die Navigation aktiviert. Die Navigations-Anweisungen werden dann auf die Smartwatch durchgereicht. Das funktioniert gut. Unter iOS lassen sich Google Maps oder die Apple-Karten-App nicht mit der Pebble nutzen. Stattdessen gibt es speziell auf die Smartwatch zugeschnittene Navi-Apps, zum Beispiel PebbGPS für 99 Cent oder PebbleNav für 1,99 Euro. Sie sind nicht besonders funktionsreich, tun aber, was sie sollen – nämlich die Richtung anzeigen. Die Kartendarstellung ist auf dem Pebble-Monochromdisplay unbrauchbar.

Bewertung

- Navigation erfordert kostenpflichtige Apps
- Navigation lässt sich nicht auf der Uhr starten
- unbrauchbare Kartendarstellung

Samsung Gear S

Samsung liefert keine eigene Navigation mit, im Gear-Store gibt es aber ein paar kostenlose Navigations-Apps. Here Maps berechnet Wegbeschreibungen für Fußgänger und zeigt den Standort mit Hilfe des integrierten GPS auf Übersichtskarten von Nokias Kartendienst – man kann sie sogar vorab für den Offline-Gebrauch herunterladen. Adressen gibt man über die winzige Tastatur oder per Spracheingabe ein.

Die App Komoot kombiniert Smartphone-Navi mit Uhr-Anzeige: Das Smartphone berechnet die Strecken für Fußwege, Wanderstrecken und Fahrradrouten und gibt Sprachhinweise aus – Adresse auf der Uhr eingeben geht hier nicht. Auf der Smartwatch erscheinen verkürzt die nächsten Abbiegehinweise sowie Geschwindigkeit und Strecke.

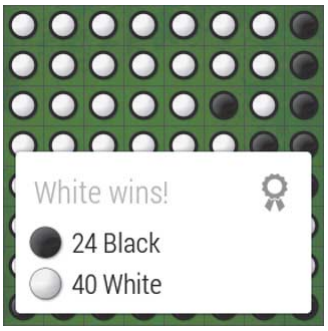
Bewertung

- Offline-Karten über Here Maps
- Adresseingabe bei Here Maps an der Uhr über Tastatur oder Sprache
- Routenführung schlecher als bei Apple oder Google Maps

© Copyright by Heise Medien

Spiele

Android Wear



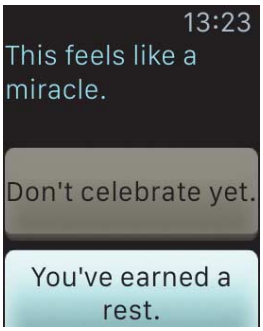
Android Wear bietet eine riesige Auswahl von Spielen, mit denen man beispielsweise Wartezeiten überbrücken kann. Dabei handelt es sich nicht nur um Knobel- und Puzzle-Spiele wie Tic-Tac-Toe oder Reversi (beide kostenlos). Es gibt auch Komplexeres, wie die Rollenspiele Tales of Pocoro und Castle Wear (beide 1,49 Euro).

Außerdem im Angebot: Das 3D-Tetris TetroCrate (gratis) und das Tower-Defense-Spiel Guns'n'Glory Heroes (99 Cent).

Bewertung

große Spieleauswahl

Apple Watch



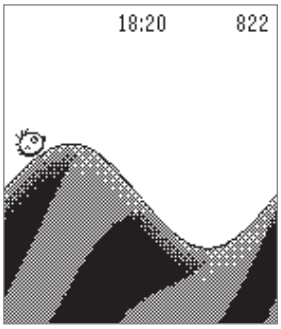
Trotz eigentlich spieleuntauglichem Mini-Display haben sich kreative Entwickler bereits etliche spaßige Apps ausgedacht. Richtig toll ist zum Beispiel Lifeline (2,99 Euro). Hier kommuniziert man über die Uhr mit einer wissenschaftlichen Hilfskraft, die unter widrigen Umständen auf einem seltsamen Planeten gestrandet ist.

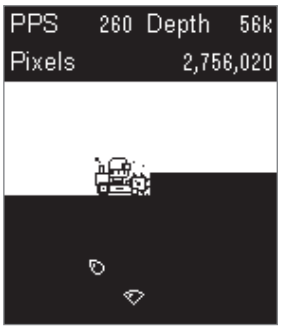
Bei Watchquest (kostenlos) kämpft man sich durch gegnerische Horden: Stumpf, aber irgendwie unterhaltsam.

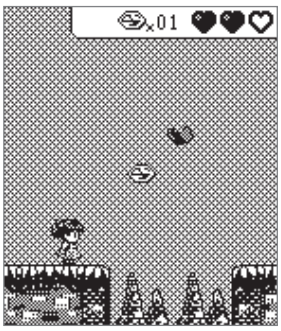
Bewertung

große Spieleauswahl

Pebble





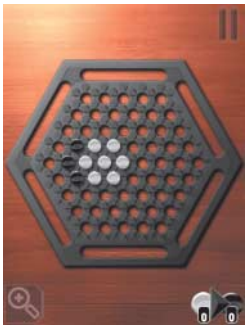


Kein Touchscreen, kein Farbdisplay, nur vier Knöpfe: Eine optimale Spielemaschine sieht anders aus. Trotzdem hatten wir mit der Pebble häufig mehr Spaß als auf dem großen Smartphone. Sehr gut passt natürlich das Genre der „Idle Games" (Warten = Punkte) auf Uhren, sehr charmant umgesetzt mit dem kostenlosen Pixel Miner: Hier stattet man einen Bildpunkt-Bergwerker mit immer besserem Equipment aus. Technisch toll und unterhaltsam: Der Tiny-Wings-Klon PinyWings (1,50 US-$) spielt sich erstaunlich flüssig mit seiner Ein-Tasten-Bedienung.

Bewertung

große Spieleauswahl

Samsung Gear S



Im Store für die Gear S finden sich Dutzende Mini-Spielchen, die allerdings fast immer ungenügend an die Bedienung auf dem kleinen Display angepasst sind. Bei Abalone beispielsweise trifft man die Steine ebenso schlecht wie im Mailclient die Buchstaben auf der Tastatur.

Am besten klappen deshalb Spiele mit ohnehin simplen Steuermechanismen wie Black Jack oder der Timber-Klon Pixel Ninja Pro. Auch die Pacman-Umsetzung TheMan macht Spaß: Den Pacman steuert man mit Wischgesten.

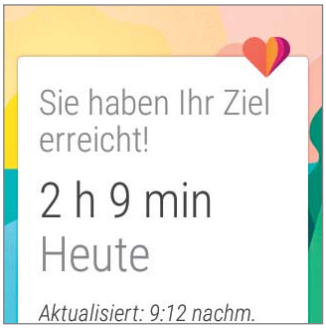
Bewertung

große Spieleauswahl

© Copyright by Heise Medien

Fitness-Tracking

Android Wear

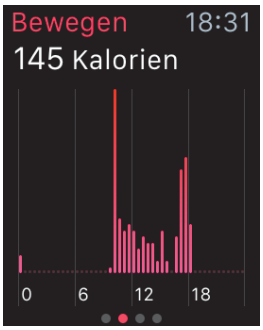


Android Wear ist sehr eng mit Google Fit verzahnt: Die Uhr erinnert regelmäßig daran, ob man sein Tagesziel in Form von Schritten oder aktiver Zeit bereits erreicht hat. Die Aktivitätsdaten werden auf der Uhr grafisch schick aufbereitet. Das Tracking funktioniert seit dem jüngsten Update auch, wenn das Smartphone nicht in der Tasche steckt. Dann wertet Google Fit die Daten der Beschleunigungssensoren der Uhr aus. Eine automatische oder permanente Pulsmessung ist nicht möglich. Die Messung funktioniert bei den uns bekannten Wear-Smartwatches nur dann zuverlässig, wenn man den Arm dabei nicht bewegt. Derzeit unterscheidet Fit automatisch zwischen Gehen, Laufen und Radfahren. Andere Aktivitäten lassen sich manuell hinzufügen. Will man den Schlaf analysieren, kann man auf Apps wie Sleep as Android zurückgreifen.

Bewertung

- gute Auswertung und Aufbereitung auf der Uhr
- keine automatische Pulsmessung

Apple Watch



Die Apple Watch misst standardmäßig per Beschleunigungssensor, wie viel man sich bewegt. Das klappt gut und wird hübsch in drei Ringen visualisiert. Die App unterscheidet automatisch zwischen Bewegen, Trainieren und Stehen – Letzteres haben wir bislang in keinem Aktivitätstracker gesehen. Als „Trainieren“ interpretiert sie Aktivitäten, die intensiver sind als langsames Spazierengehen – energisches Wandern oder Radfahren genügt.

Der Pulssensor ermittelt normalerweise alle zehn Minuten die Herzfrequenz und schreibt sie in die Health-App. Startet man manuell die „Workout“-App auf der Uhr, wird kontinuierlich gemessen. Das klappt auch beim Sport. Wir haben allerdings keine einzige App gefunden, die den Streckenverlauf zusammen mit den Pulswerten grafisch anzeigt. Schlaf-Tracking unterstützt die Watch nicht.

Bewertung

- hübsche Standard-Trackingfunktionen
- zuverlässiger Pulsmesser
- kein Schlaf-Tracking

Pebble

Die Pebble hat lediglich ein Accelerometer eingebaut, Sensoren wie Pulsmesser fehlen. Trotzdem kann man die Uhr als Aktivitätstracker verwenden. Die kostenlose App von Misfit zählt beispielsweise Schritte und vergibt Punkte – die (änderbare) Zielvorgabe von 1000 Punkten wird wie bei Apple als Ring visualisiert. Direkt auf der Uhr kann man sich eine Aktivitätsstatistik anschauen. Gut gefallen hat uns, dass Misfit komplett autonom auf der Uhr läuft, eine Smartphone-Partner-App wird nicht benötigt – und die Daten kommen auch nicht in die Cloud. Die Misfit-App unterstützt auch rudimentäres Schlaf-Tracking. Mehr Details beim Schlafen ermittelt die kostenlose App Morpheus.

Die Smartphone-Lauf-App RunKeeper zeigt während des Trainings auf der Pebble Zeit, Entfernung und Durchschnittsgeschwindigkeit an.

Bewertung

- gutes Aktivitäts- und Schlaf-Tracking
- außer Accelerometer keine Sensoren

Samsung Gear S

Die Gear S hat außer einem Bewegungssensor und Schrittzähler auch einen UV-Sensor, einen Pulsmesser und GPS eingebaut. Deshalb kann sie auch ohne Smartphone Trainingsstrecken tracken.

Die Form des Trainings – Laufen, Gehen, Radfahren oder Wandern – muss man manuell einstellen; während der Tour überprüft die App regelmäßig den Puls und zeichnet die Strecke auf. Das funktioniert recht zuverlässig, allerdings muss man zu Beginn darauf achten, dass die Standorterkennung schon aktiv ist – andernfalls nimmt Health für die gesamte Strecke nur den Puls auf. Synchronisiert man die Smartphone-App S Health mit der Uhr, werden die Daten noch ein wenig schöner aufbereitet inklusive Höhenprofil. Einige Sport-Apps wie Endomondo und Runtastic bieten Gear-S-Erweiterungen.

Bewertung

- viele Sensoren
- gute Aufbereitung auf der Uhr
- zuverlässiger Pulsmesser

© Copyright by Heise Medien

Digitale Zifferblätter

Android Wear

Im PlayStore finden sich Hunderte kostenlose und kostenpflichtige Zifferblätter für Android Wear. Alternativ kann man mit Apps wie Watchmaker oder Facer eigene Zifferblätter kreieren oder damit fertige Watchfaces der großen Community installieren. Einige Smartphone-Apps bringen auch eigene Watchfaces mit: Beispielsweise zeigt das Weather-Pro-Zifferblatt, wie sich das Wetter in den nächsten Stunden entwickelt.

Bewertung

- sehr große Auswahl an Zifferblättern
- Editoren für eigene Zifferblätter

Apple Watch

Magere zehn Zifferblätter sind in der Apple Watch integriert – zusätzliche Designs lassen sich bislang nicht nachinstallieren, Apple zeigt sich hier gewohnt restriktiv. Zumindest sind ein paar Anpassungen erlaubt: Wer will, kann sich zum Beispiel die Farbe aussuchen oder die aktuelle Wetterlage und Infos von Apple Health einblenden.

Bewertung

- Zifferblätter lassen sich vielfältig anpassen
- Nur zehn Zifferblätter zur Auswahl
- Keine Third-Party-Zifferblätter

Pebble

Zusammen mit Android bietet Pebble die meisten Zifferblätter – es gibt Tausende, da sollte für jeden Geschmack etwas dabei sein. Zusätzlich zu den drei festen, vorinstallierten passen allerdings nur acht Zifferblätter (oder Apps) in den kleinen Speicher.

Bewertung

- sehr große Auswahl an Zifferblättern
- Editoren für eigene Zifferblätter

Samsung Gear S

Samsung liefert eine Handvoll Zifferblätter mit, viele weitere kostenlose und kostenpflichtige kann man über die Companion-App auf dem Handy herunterladen. Über den Startbildschirm-Styler lässt sich außerdem eine einfache Digitaluhr-Anzeige mit Hintergrundbildern und Infos wie Fitnessdaten, Wetter und Benachrichtigungen kombinieren.

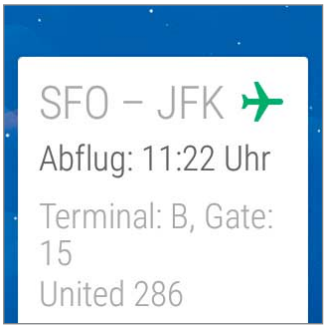
Bewertung

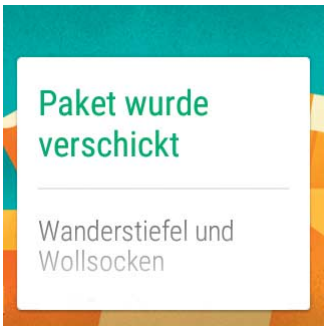
- große Auswahl an Zifferblättern

© Copyright by Heise Medien

Besonderheiten

Android Wear





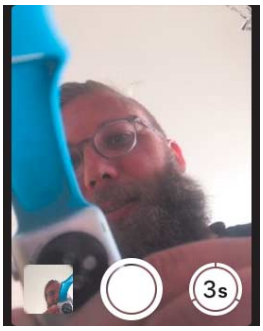
Androids persönlicher Assistent Google Now ist auch auf Android Wear allgegenwärtig. Das Ziel: Dem Nutzer die Informationen liefern, die er gerade braucht – und zwar ohne, dass er danach aktiv suchen muss.

So blendet die Uhr beispielsweise morgens Verkehrsinfos für den Arbeitsweg ein. Ist man unterwegs, gibts Infos für den Heimweg. Mit einem Fingertipp lässt sich dann auch die Navigation starten. Wer öffentliche Verkehrsmittel benutzt, bekommt in der Nähe von Haltestellen Linieninfos und Abfahrtszeiten auf dem Uhrendisplay angezeigt. Wer für Bestellungen eine Gmail-Adresse benutzt, erhält Benachrichtigungen zu Hotelreservierungen nebst Routenführung oder zu Versandbestätigungen inklusive Paketverfolgung.

Bewertung

- automatische Einblendung bedarfsgerechter Infos
- nach persönlichen Interessen konfigurierbar

Apple Watch



Unterschätzt haben wir den praktischen Nutzen des iPhone-Kamera-Fernauslösers auf der Apple Watch: Das Teil macht richtig Spaß, vor allem, weil man auf der Uhr ein flüssiges Echtzeit-Bild des Kameramotivs sieht. Unklar ist uns allerdings, warum das Ganze nicht mit Videos funktioniert.

Ebenfalls einigermaßen praxistauglich ist die Telefonierfunktion auf der Uhr – wofür das iPhone natürlich gekoppelt sein muss: Wir konnten unsere Gesprächspartner im Test gut verstehen. Die Gegenstelle klagte auch dann nicht über schlechten Ton, wenn der Ärmel über die Uhr rutschte.

Abteilung „Nette Spielerei“: Wenn man jemanden kennt, der auch eine Apple Watch hat, kann man seinen Herzschlag übertragen.

Bewertung

- guter Kamera-Fernauslöser
- Telefonierfunktion praxistauglich

Pebble

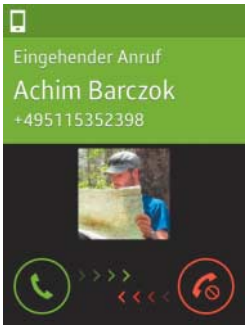
Die Rudimentär-Smartwatch Pebble kann in Sachen Hightech-Spielereien nicht mit der Konkurrenz mithalten, bietet dafür aber ein paar praktische Usability-Kniffe.
So kann man die „Oben-unten“-Tasten auf Wunsch mit seinen Lieblings-Apps belegen: Drückt man lange auf die Taste, startet die App. Außerdem beherrschen auch einige Drittanbieter-Apps Abkürzungstricks.
So wechselt man bei MusicBoss mit einem längeren Druck auf die mittlere Taste zwischen zuvor festgelegten Smartphone-Musik-Apps hin und her.

Hat man ein wenig Übung, klappt die Bedienung der Pebble damit flotter als bei Touchscreen-Uhren – vor allem, weil man nicht hinsehen muss. Das weiß man beim Sport, beim Radfahren oder unter der Dusche schnell zu schätzen.

Bewertung

- clevere Bedienungs-Shortcuts
- wenig High-Tech-Spielereien

Samsung Gear S



Anders als die meisten Smartwatches lässt sich die Gear S auch komplett ohne Smartphone benutzen. Das gilt nicht nur fürs Sport-Tracking oder Musikhören – selbst telefonieren und surfen ist damit möglich. Dazu steckt man eine Nano-SIM in den Slot auf der Rückseite oder nutzt fürs Surfen alternativ das integrierte WLAN.

In puncto Lautstärke und Qualität kann die Uhr durchaus mit Smartphone-Freisprechanlagen mithalten. Ohne eigene SIM-Karte kann man die Gear S auch als Freisprechanlage für das verbundene Smartphone nutzen.

Zum Surfen bietet Samsung im Store einen rudimentären Browser an, Opera hat seinen Mini-Browser ebenfalls für die Uhr portiert. Das ist aber eher Spielerei als wirklich praktisch.

Bewertung

- im Prinzip komplette Smartphone-Funktionen
- viele Sensoren
- eigene SIM

c't

© Copyright by Heise Medien

Ulrike Kuhlmann

Eine Zeitfrage

Drei Kommentare zu Smartwatches

Alle wollen eine Smartwatch? Keineswegs! Die Einstellung zu den intelligenten Uhren reicht von totaler Ablehnung bis unbedingt haben wollen.

Mut zur Ruhe!

Smartwatches sind technisch interessant – aber nichts für mich. Die Computeruhren gaukeln eine Vereinfachung des Lebens vor, doch in Wirklichkeit erzeugen sie mehr Stress. Im durchdigitalisierten Leben brauche ich auch Ruhepunkte, eine Möglichkeit, mal abzuschalten.

Das klappt aber nicht, wenn die Smartwatch dauernd ans Handgelenk tippt, Töne macht und wild umherblinkt. Klar, kann man alles abschalten. Aber dann kastriert man ein teures Gadget um die wichtigste Funktion: nämlich allerlei Benachrichtigungen noch schneller erfass- und sichtbar zu machen.

Der Platz an meinem Handgelenk ist für die Anzeige der Uhrzeit reserviert. Ausgerechnet dabei sind stinknormale Uhren den „smarten" Watches meilenweit überlegen: Supergenaue Quarzuhren laufen jahrelang mit einer Batterie, meisterhaft entwickelte Automatikwerke ein Leben lang. Das heißt: Sie nerven mich nicht. Überdies macht das Betrachten einer zeitlos-eleganten Uhr mir einfach Freude.

Smartwatches halten bestenfalls ein paar Tage durch und wollen dann ans Ladekabel; sie funktionieren erst mit gekoppeltem Smartphone vollumfänglich und sehen dazu noch aus wie aus dem Kaugummiautomaten. Außerdem werden sie jährlich von neuen, noch besseren Modellen abgelöst, die ihrem Träger womöglich noch stärker auf die Nerven gehen.

Nein, ich brauche kein solch teures Gadget, dessen Nutzen ich mir erst mühsam einreden müsste. (mfi@ct.de)

Nette Spielerei

Die Software von Smartwatches ist lange nicht so intelligent, dass man von smart reden kann. Egal ob Tizen, Android Wear oder das Apple-Watch-Betriebssystem – keines davon bietet ausreichenden Funktionsumfang.

Android Wear ist beispielsweise nichts weiter als ein Ausbau des Sprachassistenten Google Now: Zum Anzeigen von Informationen gut, aber sobald ich Nachrichten beantworten oder Inhalte bearbeiten möchte, ist dies – wenn überhaupt – nur über Sprachbefehle möglich. Das sorgt in der Öffentlichkeit für verdutzte Blicke.

Die Smartwatch füttert mich mit Informationen und macht mich darauf neugierig: Doch wenn ich zum Antworten das Smartphone sowieso aus der Tasche holen muss, hätte ich mir den Blick auf die Uhr auch sparen können.

Das Tracking von Sport und Fitness erleichtert eine Smartwatch ebenfalls nicht: Solange sie nicht komplett autonom läuft, brauche ich letztendlich doch ein Smartphone. Fitness-Tracker sind da die deutlich günstigere Alternative.

Zwar sind die zunächst klobigen Nerd-Gadgets nun leicht, schick – und häufig rund. Ein viereckiges Display zeigt aber viel mehr Inhalte an und stellt diese besser dar. Auch die Bedienung finde ich bei einem runden Display fummeliger.

Insgesamt ist eine Smartwatch damit eine nette Spielerei, mehr aber auch nicht. Sie bringt mir weder sinnvolle Nutzungsszenarien noch Zeitersparnis. Gerade bei den hohen Preisen erwarte ich deutlich mehr für mein Geld. Ich glaube, viele Smartwatches werden letztendlich in der Schublade landen. (Daniel Wagner/uk@ct.de)

Ich habe das Licht gesehen!

Seit der ersten Pebble-Ankündigung wünsche ich mir eine Smartwatch. Nun ist meine Apple Watch da. Ich bin sehr zufrieden – und gleichzeitig fassungslos über die Fantasielosigkeit derer, die Smartwatches für eine Modeerscheinung halten.

Sie irren genauso wie diejenigen, die vor zehn Jahren gesagt haben, dass sie E-Mail auf dem Handy nicht brauchen. Und ihre Väter, die sicher waren, dass die CD sich nicht gegen Vinyl durchsetzt. Natürlich verändern Android Wear und Apple Watch die Welt nicht von heute auf morgen. Beide sind im Stadium 0.9. Wir werden uns an sie gewöhnen und sie sich an uns anpassen müssen.

Google Now zeigt grob, wohin die Reise geht: In der nächsten Runde weiß die Uhr von selbst, was ich wann brauche. Ich muss dann keine Fernbedienung aus einem App-Menü herausfischen. Der „Pause"-Knopf wird einfach da sein, wenn ich während eines Spielfilms auf die Uhr schaue. Die verschiedenen Vibrationsmuster der Uhr werden mir in Fleisch und Blut übergehen, sodass ich ohne nachzudenken weiß, ob gerade eine dienstliche E-Mail (unwichtig) oder der Tor-Alarm am letzten Zweitliga-Spieltag (überlebenswichtig) reingerauscht kam.

Ich bin sicher, dass ich nur einen Bruchteil von dem erahne, was auf uns zukommt. Aber ich bin überzeugt, dass noch einmal „alles anders wird" – genau wie durch das Smartphone. (it@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Als die überbreiten Monitore hier eintrudelten, fiel das ungewöhnliche Bildschirmformat sofort auf – unser Versand vermutete sogar, dass Fernseher in den Kartons steckten. Vier der 21:9-Monitore dieses Tests messen diagonal 34 Zoll mit beeindruckenden 80 Zentimetern Breite: AOCs U3477PQU, der 34UC87B von LG, der BDM3470UP von Philips sowie Samsungs S34E790C. Zwei Testgeräte – LGs 29UC97 und der EA294WMI von NEC – gehören zu den 29-Zöllern und sind 67 Zentimeter breit.

Die kleineren 21:9-Modelle zeigen 2560 × 1080 Bildpunkte und sind mit gut 28 Zentimetern in etwa so hoch wie ein herkömmlicher 23-Zöller. Für das ans 16:9-Format gewöhnte Auge wirken sie etwas gedrungen. Im Browser muss man an ihnen wie gehabt viel scrollen, eine DIN-A4-Seite passt aber fast komplett auf den Schirm. 34-Zöller beeindrucken mit 3440 × 1440 Pixeln und sind so hoch wie herkömmliche 27-Zoll-Monitore. Sie zeigen noch mehr vom Browserfenster als die als Office-freundlich geltenden 16:10-Monitore.

Eine interessante Spielart in diesem Test ist die Biegung – auf Neudeutsch curved –, die Displaykanten kommen dem Betrachter etwas entgegen. Die Geräte von LG und Samsung haben einen gebogenen Schirm. Die Krümmung verhindert zwar nicht, dass man den Kopf drehen muss, um von einer Schirmseite zur anderen zu gucken. Aber es entsteht zumindest der Eindruck, nicht so weit hin- und herschauen zu müssen. In der Praxis müsste der Schirm dafür deutlich stärker gebogen werden – was produktionstechnisch aber schwierig und damit teuer ist.

Fenster pflastern

Hat man das ungewohnte Gefühl gegenüber der überbreiten Fläche erstmal überwunden, bietet das 21:9-Format erkennbar Vorteile: „Das ist wie zwei nebeneinander stehende Monitore, nur nahtlos“, meinte ein Kollege begeistert. Nutzt man zwei Fenster, lassen sich diese unter Windows schnell per Hotkey (Starttaste + Pfeil links beziehungsweise Pfeil rechts) nebeneinander anordnen. Ab drei Fenstern verteilt man diese unter Windows mit einem rechten Mausklick auf die Taskleiste „Fenster nebeneinander anordnen“ oder nutzt Zusatzwerkzeuge wie Aquasnap. Damit klappen dann auch abweichende Anordnungen, zum Beispiel ein Hauptfenster in der Mitte und daneben zwei übereinander angeordnete Fenster; Windows unterstützt so etwas erst ab Version 10.

Die getesteten Monitore bringen allerhand Signaleingänge mit: mindestens HDMI und DisplayPort, meist auch DVI und sogar analog-VGA. Die beiden LG-Monitore bieten zusätzlich je zwei Thunderbolt-Anschlüsse; allerdings sind diese intern mit dem DisplayPort parallelgeschaltet, weshalb man sie nicht gleichzeitig nutzen kann; dazu gleich mehr.

Wer mehrere PCs an den Monitor schließen will, möchte am Display schnell zwischen den Quellen wechseln. Doch das gelingt nicht allen Monitoren im Test. So braucht es an den LG-Monitoren acht bis zehn Tastenklicks im Menü – einen dedizierten Knopf für die Umschaltung besitzen die Monitore nicht.

© Copyright by Heise Medien

Ulrike Kuhlmann

Einer wie zwei

Plane und gekrümmte 21:9-Monitore im Test

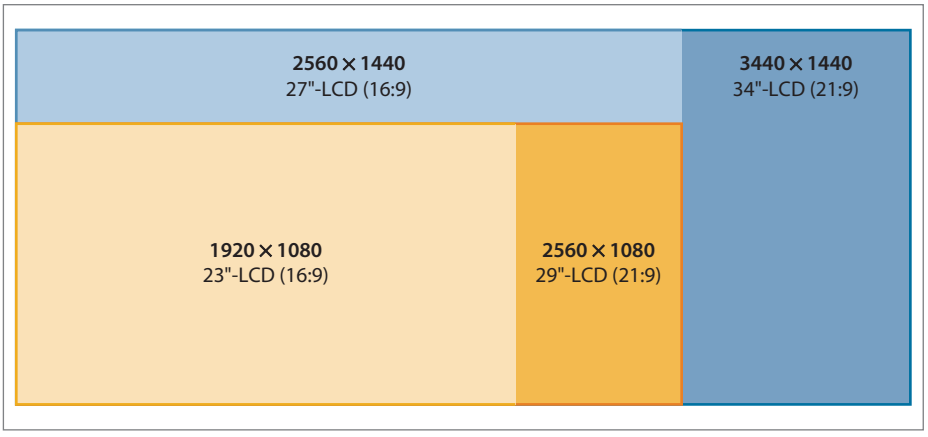
21:9-Displays bieten Platz für viele Fenster und die gleichzeitige Anzeige mehrere Signalquellen. Und wenn der überbreite Schirm auch noch gekrümmt ist – umso besser.

Bei AOC, Samung und Philips hat man die Signalumschaltung mit drei bis vier Klicks erledigt, NEC ist mit zwei Klicks noch flinker.

Seite an Seite

Alternativ zum Hin- und Herschalten kann man im Parallelbetrieb beispielsweise die linke Schirmhälfte für den einen PC reservieren, während auf der rechten die Videosignale des anderen PC dargestellt werden. Für diesen Einsatzzweck halten die Monitore den Picture-by-Picture-Modus (PBP) bereit. Darin signalisiert der Monitor den angeschlossenen Grafikkarten im besseren Fall, dass die verfügbare Auflösung in horizontaler Richtung halbiert wurde – jetzt also 1280 × 1080 für die 29-Zöller beziehungsweise 1720 × 1440 für die 34-Zöller beträgt. Im Test gelang das einzig dem Samsung-Gerät auf Anhieb: Zwei PCs angeschlossen, mit zwei Tastenklicks am Monitor PBP aktiviert, schon präsentierte das Display beide Quellen unverzerrt in der maximal verfügbaren Auflösung.

Bei allen anderen Monitoren wurde die Darstellung im PBP-Modus zunächst stark zusammengestaucht, weshalb wir den Grafikkarten die passende Auflösung selbst beibiegen mussten – die Monitorhersteller haben die halbierte Auflösung ärgerlicherweise nicht als Standardtiming hinterlegt. Abhängig von Monitor und Grafikkarte gelingt die Einstellung der passenden Auflösung nicht immer. So konnten wir uns der Zielauflösung an einem Notebook mit integrierter Chipsatz-Grafik beim 29-Zöller von LG nur auf 1280 × 1024 Pixel nähern. Zusätzlich mussten wir am Monitor die Skalierung deaktivieren, um eine unverzerrte 1:1-Darstellung zu erhalten; der große LG verhielt sich ähnlich.



Breiter: 21:9-Monitore und ihre Pendants unter den 16:9-Displays

© Copyright by Heise Medien

Überbreite Monitore

AOC U3477PQU

Das 34-zöllige AOC-Display ist höhenverstellbar und ins Hochformat drehbar – was angesichts der Überbreite (dann Überhöhe) seltsam wirkt. Der stabile metallene Standfuß war etwas scharfkantig. Das IPS-Panel erwies sich als angenehm blickwinkelunabhängig, ist aber etwas wolkig ausgeleuchtet.

An HDMI und DVI nahm der Monitor die volle Auflösung mit maximal 30 Hz entgegen. Weil dadurch auch Mausbewegungen verzögert werden, wird man die 3440 × 1440 Pixel möglichst über den DisplayPort mit 60 Hz betreiben.

Will man zwei Quellen nebeneinander darstellen, muss man die Bildwiederholfrequenz am DisplayPort zunächst auf 30 Hz reduzieren und kann erst danach den Picture-by-Picture-Modus mit jeweils 1720 × 1440 Bildpunkten und dann 60 Hz aktivieren. Für den DVI-Eingang boten die Grafikkarten im Test als passendste PBP-Auflösung 1680 × 1440 Bildpunkte an.

Bewertung

- ⊕ direkte Signalauswahl möglich
- ⊖ festes Seitenverhältnis bei SBS
- ⊖ max. 30 Hz an HDMI und DVI

LG 29UC97

Bei LGs elegant gebogenem 29-Zöller haben wir die Höhenverstellung vermisst; das Netzteil wurde als klobiges weißes Etwas ausgelagert. Das kontrast- und farbstarke IPS-Panel gibt Grau- und Farbverläufe sauber wieder, ist aber sehr ungleichmäßig ausgeleuchtet: Die Schirmmitte überstrahlt, die Seiten sind um bis zu 50 Prozent dunkler. Immerhin ist die Leuchtdichte großzügig zwischen 65 und 235 cd/m² einstellbar.

Im Picture-by-Picture-Modus mit zwei Signalquellen kann der Monitor nicht die volle Pixelzahl ausfüllen. Das beste Ergebnis erzielten wir im Test mit zweimal 1280 × 1024 Bildpunkten – es fehlen dann oben und unten je 28 Pixel. Damit ließ es sich gut arbeiten. Weil DisplayPort und Thunderbolt intern auf demselben Anschluss liegen, kann man diese Eingänge im PBP-Modus nie gleichzeitig auf den Schirm holen. Die beiden HDMI-Eingänge lassen sich dagegen miteinander kombinieren.

Bewertung

- ⊕ elegant gebogener Monitor
- ⊖ umständliche Signalumschaltung
- ⊖ ungleichmäßig ausgeleuchtet

LG 34UC87B

Auch beim gewölbten 34-Zöller hat LG das Netzteil aus dem Monitor verbannt – der schwarze Klotz wirkt irgendwie antiquiert. Das Display ist oben und an den Seiten extrem schmal eingefasst, die aktive Schirmfläche beginnt allerdings erst etwa einen Zentimeter weiter innen, unten ist die inaktive Fläche einen halben Zentimeter breit.

Das Gerät ist mit Eingängen reich gesegnet: zwei HDMI, ein DisplayPort und gleich zwei Thunderbolt. An HDMI funktioniert die volle Auflösung mit maximal 50 Hz. Sämtliche DisplayPort-Varianten liegen wie beim 29-Zöller intern auf demselben Port. Die beiden HDMI-Eingänge funktionieren im SBS-Modus unabhängig voneinander. Im Test haben wir keine vernünftige Auflösung für den PBP-Modus gefunden – erzwungene 1720 × 1440 Bildpunkte kann der LG-Monitor nicht darstellen.

Bewertung

- ⊕ viele Signaleingänge
- ⊖ umständliche Signalumschaltung
- ⊖ eingeschränkter PBP-Modus

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Überbreite Monitore

NEC EA294WMI

Das Zubehör zum NEC-Monitor wirkt, als hätte der Hersteller noch ein paar schicke weiße Strippen übrig gehabt: Kabel für DVI, VGA und Audio, aber weder eines für HDMI noch für den DisplayPort. Tatsächlich sitzen im Monitor neben HDMI und DP zwei analoge(!) VGA-Eingänge und zwei DVI-Ports – von denen einer mangels Dual Link nicht mal die volle Schirmauflösung unterstützt.

Dafür gelingt dem EA294WMI die Picture-by-Picture-Darstellung per HDMI und DP recht problemlos, man muss in den Grafikkartentreibern lediglich die passenden Auflösungen (1280 × 1080) einstellen.

Oben und an den Seiten des schmal eingefassten Displays strahlt unübersehbar das Backlight ein, der Schirm wirkt zusätzlich etwas fleckig. Die Mechanik zum Drehen und zur Höhenverstellung ist einwandfrei, das überladene Menü wird über Sensortasten im Displayrahmen bedient. Zum Glück braucht man es nicht so häufig.

Bewertung

- leichtgängige Mechanik
- schnelle Signalumschaltung
- ungleichmäßig ausgleuchtet

Philips BDM3470UP

„Warning: Do not rip off panel film“: Bei der vermeintlichen Schutzfolie am Philips-Display handelt es sich in Wahrheit um den LCD-Polfilter. Schuld an der Verwirrung ist die extrem schmale Displayeinfassung, allerdings beginnt die aktive Bildfläche wie bei LG etwa ein Zentimeter weiter innen. Die Mechanik des großen Philips-Monitors funktioniert vorbildlich, hier wackelt oder schnarrt nichts.

Für eine homogene Schirmausleuchtung hat der Hersteller den Uniformity-Bildpreset vorgesehen. Darin verbessert sich der BDM3470UP von 79 auf ausgezeichnete 93,5 Prozent. Die Umschaltung zwischen den zahlreichen Eingängen erfordert vier Klicks. Im Picture-by-Picture-Modus mit zwei Signalquellen verweigert der Monitor die maximal mögliche Auflösung: An HDMI konnten wir im Parallelbetrieb immerhin 1600 × 1200 anlegen, am DP waren maximal 1680 × 1024 Pixel möglich – das ist Platzverschwendung.

Bewertung

- homogen ausgeleuchtet
- max. 30 Hz an HDMI und DVI
- umständlicher PBP-Modus

Samsung S34E790C

Samsungs elegant gebogener 34-Zöller macht – abgesehen vom fetten externen Netzteil – ordentlich was her. Leider hält sein Inneres da nicht ganz mit. So verschluckte unser Testgerät sehr dunkle Graustufen; feine Verläufe wurden nur streifig wiedergegeben. Auch die im übersichtlichen und gut bedienbaren Menü angebotenen Bildparameter halfen da nicht weiter.

Der Monitor nutzt als einziger im Test ein VA-Panel, das sich aber nicht als kontraststärker erwies. Die Farben gleichen ebenfalls denen der IPS-Modelle: angenehm satt, aber nicht über sRGB hinausgehend. Störend waren allerdings Farbstiche im Weißbild und die inhomogene Ausleuchtung.

Wer zwei PCs anschließen will, findet im S34E790C den idealen Partner: Einfach im Menü PBP aktivieren, schon erscheinen die beiden Desktops in der maximalen Auflösung Seite an Seite auf dem Monitor.

Bewertung

- vorbildlicher PBP-Modus
- schnelle Signalumschaltung
- eingeschränkte Graustufenauflösung

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Der Hinweis war sinnvoll, denn nicht nur unser Fotograf wollte das Display von einer vermeintlichen Schutzfolie befreien – bei der es sich in Wahrheit um den LCD-Polfilter handelt.

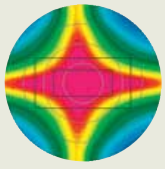
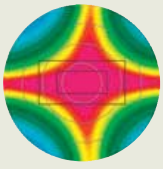
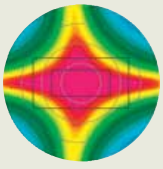
Besonders nervig sind die notwendigen Einstellungen bei den Monitoren von AOC und Philips: Wer für den PBP-Modus das Signal am DisplayPort nutzen will, muss dort zunächst die Bildwiederholfrequenz auf 30 Hz reduzieren. Grund: Die Monitore geben die halbierte Auflösung beim Anschluss nicht an die Grafikkarte weiter und gehen an HDMI und DVI zunächst von der vollen Auflösung aus – die sie nur mit 30 Hz anzeigen können, während am DP 60-Hz-Signale anliegen.

Immerhin: Stellt man pro angeschlossenem PC als Auflösung 1280 × 1024 Bildpunkte ein, erhält man auf den überbreiten 29-Zöllern die nahtlos aneinandergefügten Desktops zweier 17-Zöller mit 5:4-Format. Alle 34-Zoll-Monitore unterstützen im PBP-Betrieb pro Schirmhälfte 1680 × 1050 Pixel – das entspricht knapp zwei 19-Zöllern mit angenehmem 16:10-Format. Mit etwas Rumprobieren ließen sich meist auch höhere Auflösungen pro Schirmhälfte einstellen – Spaß macht das aber nicht.

Bildqualitäten

Angesichts der Überbreite sollten die Displays auch bei schräger Draufsicht ein farbechtes und kontraststarkes Bild zeigen: In fünf Geräten stecken IPS-Panels, im Samsung-Monitor ein blickwinkelstabiles VA-Display. Die drei großen Monitore von AOC, LG und Philips nutzen dasselbe Panelmodell, Unterschiede im Kontrast entstehen hier durch die unterschiedlichen Werkseinstel-

Monitore mit 21:9-Format

Produkt	U3477PQU	29UC97	34UC87B
Hersteller	AOC	LG	LG
Garantie LCD / Backlight [Jahre]	3 / 3, inkl. Austauschservice	3 / 3, inkl. Austauschservice	3 / 3, inkl. Austauschservice
Panel: Größe / Typ	34" / IPS	29" / IPS	34" / IPS
Display gebogen	–	✓	✓
Auflösung	3440 × 1440	2560 × 1080	3440 × 1440
Backlight	LED (white)	LED (white)	LED (white)
Pixelgröße	0,232 mm (109 dpi)	0,262 mm (97 dpi)	0,232 mm (109 dpi)
sichtbare Bildfläche / -diagonale	80 cm × 33,5 cm / 86,7 cm	67,2 cm × 28,3 cm / 74 cm	80 cm × 33,5 cm / 86,7 cm
Videoeingänge	DisplayPort, HDMI, DVI-D, Sub-D	DisplayPort, 2 × HDMI, 2 × Thunderbolt	DisplayPort, 2 × HDMI, 2 × Thunderbolt
Gammawert Soll / Ist	k. A. / 2,14	k. A. / 2,23	k. A. / 2,09
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)
LCD drehbar / höhenverstellbar / Porträt-Modus	– / ✓ / ✓	– / – / –	– / ✓ / –
VESA-Halterung (Lochabstand) / Kensington-Lock	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
weitere Ausstattung	Lautsprecher (2 × 1 W), USB-Hub (1+4 Ports, davon 1 × USB 3.0), Schnellladefunktion an USB	Lautsprecher (2 × 7 W), USB-Hub (1+2 Port, beide USB 3.0), Netzteil extern	Lautsprecher (2 × 7 W), USB-Hub (1+2 Ports, davon 1 × USB 3.0), Netzteil extern
Lieferumfang	Kabel: DVI, HDMI, VGA, Audio, USB, Netz; Handbuch auf CD	Kabel: HDMI, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: DisplayPort, HDMI, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung
Maße (B × H × T) / Gewicht	83 cm × 45–63 cm × 23 cm / 10 kg	70 cm × 42 cm × 22,5 cm / 6,2 kg	83 cm × 46–60 cm × 24 cm / 10 kg
Prüfzeichen	TCO, TÜV Ergo, TÜV GS, ISO 13406-2, EnergyStar	TÜV GS, EnergyStar 6	EnergyStar 6
Messergebnisse			
Kontrast minimales Sichtfeld 1	1017:1 / 24,5 %	1310:1 / 19,6 %	922:1 / 19,6 %
Kontrast erweitertes Sichtfeld 1	624:1 / 63 %	869:1 / 53 %	593:1 / 56 %
Leistungsaufnahme mech. Aus / elektr. Aus / Standby / Betrieb (Leuchtdichte)	0 W / 0,3 W / 0,4 W / 37,9 W (bei 104 cd/m²)	0,2 W / 0,4 W / 0,9 W / 25,3 W (bei 108 cd/m²)	0,2 W / 0,4 W / 0,9 W / 37,6 W (bei 108 cd/m²)
Regelbereich Leuchtdichte / Schirmausleuchtung	96 … 302 cd/m² / 74,3 %	65 … 235 cd/m² / 66,7 %	41 … 270 cd/m² / 77,5 %
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600			
Bewertung			
Blickwinkelabhängigkeit / Kontrast	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕
Farben /Graustufenauflösung	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕
Ausleuchtung	○	⊖	○
Bedienung	○	⊕	⊕
Preis	700 €	580 €	880 €

[1] Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

lungen. Wir messen die Displays im voreingestellten User-Preset, reduzieren dabei die Helligkeit auf etwa 110 cd/m² und passen falls nötig den Kontrast so an, dass Grauverläufe optimal wiedergegeben werden. Interessant: Der LG-Monitor zeigt trotz seiner Display-Krümmung exakt dieselbe Charakteristik wie die Geräte von Philips und AOC. Er wird offenbar auf derselben Produktionsstraße gefertig und später gebogen.

Die beiden 29-Zöller nutzen unterschiedliche IPS-Modelle, der NEC-Monitor ist etwas blickwinkelabhängiger: Sein Weiß wirkt von der Seite betrachtet grau. Wenn man direkt vor dem Schirm sitzt, fällt vor allem die fleckige Ausleuchtung auf.

Wie bei sehr großen Displays ist auch bei den überbreiten Monitoren eine möglichst gleichmäßige Schirmausleuchtung wünschenswert. Vor allem darf die Schirmmitte nicht überstrahlen, denn die Mitte wird im Betrieb häufig nicht als solche genutzt – an ihr stoßen stattdessen zwei virtuelle Monitore beziehungsweise Fenster aneinander. Philips hat das im 34-Zöller berücksichtigt: Der BDM3470UP hält einen Bildpreset bereit, in dem die Ausleuchtung exzellent homogenisiert wird. Das geht zwar ein wenig auf Kosten der Leuchtdichte, doch das Display hat mit einer maximalen Leuchtdichte von 216 cd/m² im Uniformity-Modus ausreichend Reserve. Samsungs 34-Zöller ist dagegen unübersehbar wolkig und oben abgeschattet, sein Weißbild wirkt links rosastichig.

Fazit

An der Bildqualität unserer Testgeräte gab es wenig zu meckern. Ungewöhnlich war allenfalls die eingeschränkte Graustufenauflösung am Samsung-Monitor. Hier müsste Samsung nochmal an interne LUT kontrollieren; die Signalpegel unseres Testgeräts schienen fest auf Video mit begrenztem Schwarzpegel (16 bis 255) voreingestellt. Davon abgesehen erlauben alle Monitore im Test große Einblickwinkel, zeigen satte Farben, decken den sRGB-Farbraum gut ab und

Anders als die Gehäuseform des großen LG-Monitors suggeriert, ist das Display selbst nicht besonders stark gebogen.

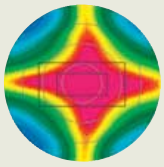
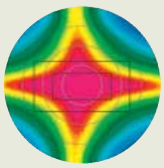
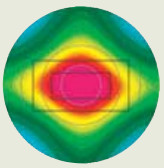
bieten ausreichend hohe Kontraste. Sie eignen sich damit zwar noch nicht für Bildbearbeitungsprofis, taugen aber allemal zum Organisieren der privaten Bildersammlung.

Mecker gibt's bei der Nutzerführung: Die Menüs sind teilweise unbedienbar, die Signalumschaltung gelingt nur bei NEC richtig flott. Wer häufig zwischen angeschlossenen PCs hin- und herschalten muss, sollte darauf achten.

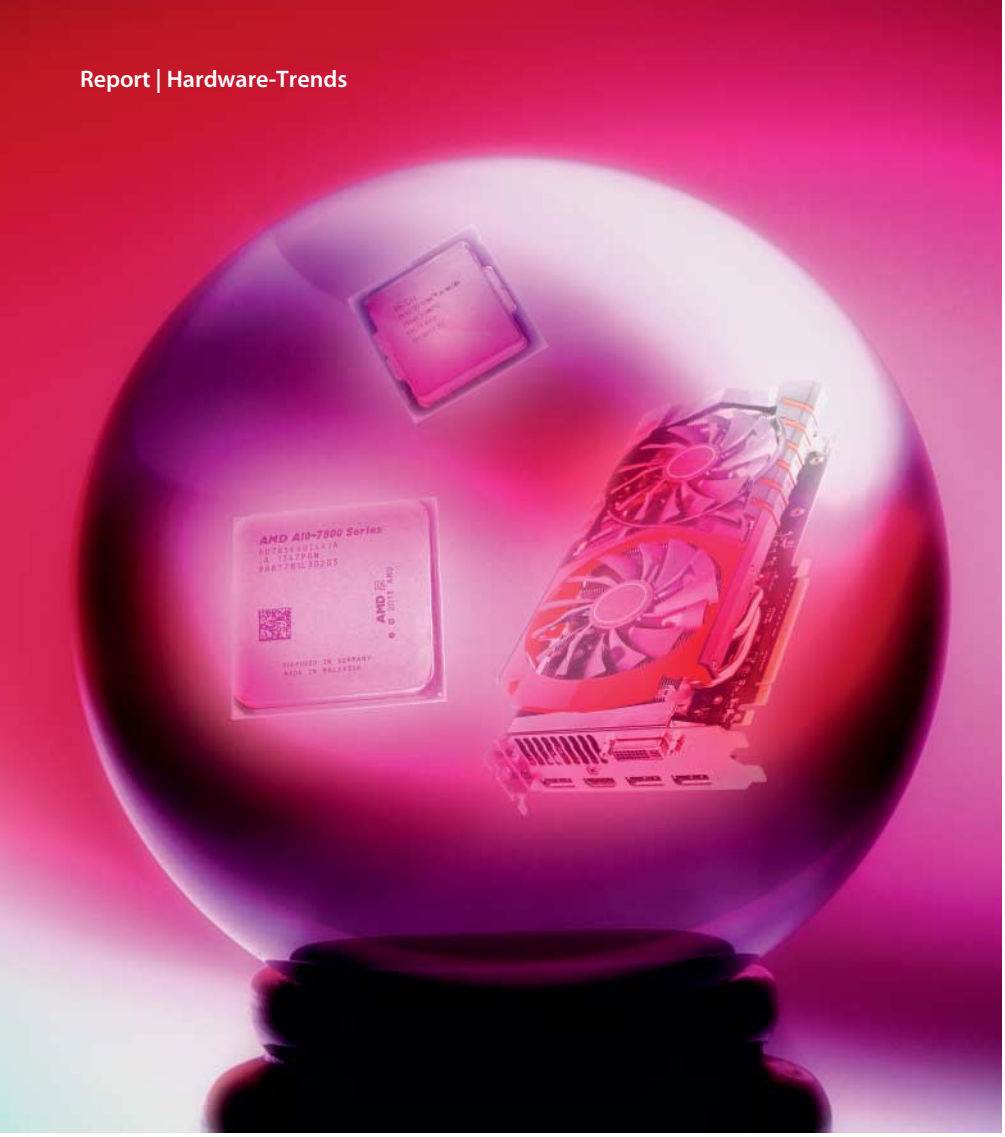
Wer bislang mit zwei Monitoren arbeitet und sich schon immer über die störende Kante in der Mitte geärgert hat, findet in den 21:9-Displays den idealen Ersatz: Hier sitzen die Fenster nahtlos aneinander – oder auch die Desktops zweier PCs. Die kann man per HDMI, DisplayPort oder DVI an die Monitore schließen. Apple-Nutzer finden an den Geräten von LG zusätzlich Thunderbolt-Eingänge.

Der Picture-by-Picture-Betrieb für zwei Signalquellen hat im Test ärgerlicherweise etliche Probleme aufgeworfen. Einzig Samsung meistert ihn mit Bravour, bei allen anderen mussten wir mehr oder weniger Hand anlegen, bevor die Desktops ordentlich angezeigt wurden – seltsam, dass die Hersteller den Zwei-Monitor-Betrieb dermaßen halbherzig unterstützen.

Die von drei Monitoren gezeigte Displaykrümmung bringt vor allem subjektiv Vorteile: Erstens sind die gebogenen Schirme immer noch ein Hingucker und zweitens scheint es so, als müsse man nicht so weit nach rechts und links schauen, um die gesamte Schirmfläche zu sehen. Realistisch bringt das bisschen Biegung ähnlich wie bei curved TVs wenig – aber das Gefühl zählt ja auch. (uk@ct.de) c't

	EA294WMI	BDM3470UP	S34E790C
	NEC	Philips	Samsung
	3 / 3, inkl. Austauschservice	2 / 2, inkl. Austauschservice	2 / 2, inkl. Austauschservice
	29" / IPS	34" / IPS	34" / VA
	–	–	✓
	2560 × 1080	3440 × 1440	3440 × 1440
	LED (white)	LED (white)	LED (white)
	0,262 mm (97 dpi)	0,232 mm (109 dpi)	0,232 mm (109 dpi)
	67,2 cm × 28,3 cm / 74 cm	80 cm × 33,5 cm / 86,7 cm	80 cm × 33,5 cm / 86,7 cm
	DisplayPort, HDMI2 × DVI-D, 2 × Sub-D	DisplayPort, HDMI, DVI-D, Sub-D	DisplayPort, 2 × HDMI
	2,2 / 1,84	2,2 / 2,28	k. A. / 2
	✓ /✓ /✓ / –	✓ /✓ (16:9, 4:3) /✓ /✓ (10 Stufen)	– /✓ /✓ /✓ (25 Stufen)
	✓ /✓ /✓	✓ /✓ /✓	– /✓ / –
	✓ (10 cm) /✓	✓ (10 cm) /✓	✓ (10 cm) /✓
	Lautsprecher (2 × 1 W), USB-Hub (1+4 Ports)	Lautsprecher (2 × 3 W), USB-Hub (1+4 Ports, davon 1 × USB 3.0), Schnellladefunktion an USB	Lautsprecher (2 × 7W W), USB-Hub (1+4 Ports, alle USB 3.0) Netzteil extern
	Kabel: DVI, VGA, Audio, USB, Netz	Kabel: DisplayPort, DVI, HDMI, VGA, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: DisplayPort, HDMI, Audio, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung
	70,5 cm × 40–53 cm × 23 cm / 9,6 kg	83 cm × 45–64 cm × 27 cm / 9,5 kg	82 cm × 45–55 cm × 28 cm / 9,9 kg
	TCO06, TÜV Ergo, TÜV GS, ISO 13406-2	TCO06, TÜV Ergo, TÜV GS, ISO 13406-2, EnergyStar	–
	1199:1 / 22,9 %	831:1 / 20,3 %	1227:1 / 55,5 %
	794:1 / 55,5 %	533:1 / 56,8 %	607:1 / 98,2 %
	– / 0,5 W / 1 W / 29,7 W (bei 110 cd/m²)	0 W / 0,1 W / 0,4 W / 39,5 W (bei 104 cd/m²)	– / 0,5 W / 0,5 W / 31 W (bei 107 cd/m²)
	6 …322 cd/m² / 81,4 %	68 … 216 cd/m² /93,5 %	49 … 306 cd/m² / 79,4 %
			
	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊖
	⊖	⊕⊕	⊖
	○	⊖	⊕⊕
	520 €	770 €	960 €

© Copyright by Heise Medien



Christof Windeck

Glaskugelblick

Die wichtigsten Hardware-Neuheiten bis 2017

Kaufen oder warten? Die Frage stellt sich mancher, der einen neuen PC oder ein neues Notebooks sucht. Es wäre ja ärgerlich, wenn in wenigen Wochen ein besseres Gerät zum gleichen Preis zu haben wäre. Ein Blick in die Zukunft klärt, wofür sich das Warten lohnt.

Wenn dieses c't-Heft am Kiosk liegt, findet in Taiwan gerade die Computex statt. Viele Messe-Neuheiten kommen aber erst Monate später in die Läden. So sollen beispielsweise Notebooks mit neuen Mobilprozessoren von AMD erst im Spätsommer zu haben sein. Intels nächste CPU-Generation Skylake wird ab Herbst erwartet.

Manche Verbesserungen gehen mit einer komplett neuen Hardware-Plattform einher, andere lassen sich auch bei vorhandenen Systemen nachrüsten, einige verlangen neue Software. Mit dem Übergang von AVX zu AVX2 hat Intel bei den Haswell-Prozessoren beispielsweise das Leistungspotenzial verdoppelt – aber das schöpft bloß AVX-Code aus, und selbst dann nur für bestimmte Rechenaufgaben. Doch immerhin steigt mit einer neuen Chip-Generation meistens auch die Effizienz und die Geräte werden im Leerlauf eher sparsamer, oft auch leiser.

Prozessoren

AMD und Intel verwirren PC-Käufer mit zahllosen Prozessorvarianten. Bei Intel ist der Core i5 eine gute Wahl: Die Desktop-Varianten davon haben fast alle vier, die meisten Mobilversionen zwei Kerne. Dank hoher Single-Thread-Performance plus Turbo bringt ein Core i5 auch ungeschickt programmierte Anwendungen auf Trab. Ein Core i7 taktet noch ein bisschen höher und verarbeitet auch Multi-Thread-Software ein wenig schneller, doch der Aufpreis im Vergleich zum i5 lohnt sich nur bei intensiver Nutzung. Dem Core i3 fehlt hingegen der Turbo. Den Billigheimern Celeron und Pentium zwackt Intel noch weitere Funktionen ab, etwa schnelle Kryptobefehle (AES-NI). Wer trotzdem in der Holzklasse kaufen will, sollte nicht versehentlich einen der sogenannten Atom-Celerons und -Pentiums erwischen: Diese sind mit den Tablet-Prozessoren verwandt und zwar sehr sparsam, aber auch sehr langsam. Doch die Atom-Celerons machen billige, lüfterlose Notebooks und Mini-PCs möglich.

Auch AMD hat sparsame Billigprozessoren mit abgespeckten CPU-Kernen im Angebot, die Ähnliches leisten wie die Atom-Celerons. Bei AMD muss man sehr genau auf die Produktbezeichnung schauen, um die Billigheimer zu enttarnen – oder hätten Sie erraten, dass ein A6-3500 aus dem Jahr 2011 schneller ist als der aktuelle A6-6310? Wer mit so wenig Rechenleistung auskommt, braucht nicht auf kommende Neuheiten zu warten: In der Billigklasse tut sich wenig. Möglicherweise können kommende Atom-Celerons immerhin HEVC-Videos dekodieren und 4K-Videos mit 30 Hz anzeigen, doch in der Praxis hakt es dabei oft.

Plattformwechsel

Neue CPU-Typen verlangen oft neue Chipsätze und manchmal auch neue Speichertypen. Derzeit ist der Umstieg von DDR3- auf DDR4-SDRAM im Gang, Letzteres nutzen bisher nur Intels jüngste Xeon-Prozessoren für Server und Workstations sowie der damit eng verwandte Core i7-5900 alias Haswell-E für High-End-PCs.

Mit Intels Skylake-Prozessoren werden im Herbst auch Mittelklasse-PCs mit DDR4 kommen, AMD will 2016 nachziehen. Derzeit bringt DDR4 für Desktop-PCs und Notebooks nur in wenigen Anwendungen Vorteile. Immerhin ist größerer Hauptspeicher möglich als bisher, nämlich 64 GByte bei Mainboards mit vier DIMM-Fassungen. Vermutlich werden manche Skylake-Rechner weiterhin für das billigere DDR3 ausgelegt sein. Man muss sich beim Kauf für einen Speichertyp entscheiden, weil in ein DDR3-System keine DDR4-Module passen und umgekehrt.

Skylake-Prozessoren brauchen Mainboards mit der Fassung LGA1151 und Chipsätze der Serie 100. Wie bei Haswell wird es Prozessoren mit zwei oder vier Kernen und Taktfrequenzen bis etwa 4 GHz geben. Die Skylake-Mikroarchitektur unterstützt zwar AVX512, was doppelt so hohe Rechenleistung wie AVX2 verspricht. Doch möglicherweise schaltet Intel AVX512 erst bei den Server-Versionen von Skylake im Jahr 2016 frei. Es sieht so aus, als ob die zu Skylake passenden „Sunrise Point"-Chipsätze wie H170 oder Z170 für mehr PCIe-3.0-Ports sorgen werden. Das ist eine wichtige Voraussetzung für USB 3.1 und kommende PCIe-SSDs, dazu unten mehr.

Bei AMD stehen unterdessen leicht verbesserte Desktop-Prozessoren namens Godavari

© Copyright by Heise Medien

vor der Tür. Sie scheinen eng mit den bisherigen Kaveris verwandt zu sein und lassen sich nach einem BIOS-Update auf vorhandene Mainboards mit der Fassung FM2+ stecken. Sowohl in Kaveri als auch in Godavari stecken Bulldozer-Kerne der dritten Generation Steamroller. Die vierte Excavator-Generation kommt als Carrizo nur für Notebooks.

Alle Bulldozer-Kerne leiden unter bescheidener Single-Thread- und Gleitkomma-Rechenleistung. Die integrierte Radeon-GPU soll deshalb beim Rechnen helfen, AMD spricht von Accelerated Processing Units (APUs). Doch das klappt nur mit OpenCL-Software, die noch selten ist und auch auf Intels integrierter Grafik läuft. Große Vorteile bringen AMD-APUs daher vor allem, wenn die integrierte Grafik zum Spielen reicht.

Mit der komplett neuen Mikroarchitektur namens Zen will AMD 2016 das Formtief überwinden. Als Erstes soll ein FX-Zen für dicke Desktop-Rechner starten. Der Termin ist noch unbekannt, manches spricht für die Computex 2016. Pro Taktzyklus soll Zen 40 Prozent mehr rechnen als die jüngste Bulldozer-Version Excavator. Nach unseren Schätzungen reicht das nicht, um bei gleicher Frequenz einen Skylake zu schlagen.

Mobilisten

Mobilrechner mit schnellen Quad-Cores sind erst ab zirka 700 Euro zu haben, etwa Gaming-Notebooks oder mobile Workstations mit Profi-Grafik (Quadro/FirePro). Bei den billigeren Mobil-Quads handelt es sich meistens um die lahmen Atom-Celerons oder um kräftigere AMD-Quads, die aber langsamer rechnen als Intels Core-i5-Doppelkerne.

In vielen Notebooks stecken Intels „U"-Prozessoren, die eigentlich als besonders sparsame Ultra-Low-Voltage-Typen für flache und leichte Ultrabooks entwickelt wurden. Mittlerweile bestücken PC-Hersteller jedoch auch viele eher pummelige Notebooks mit U-Prozessoren. Auch hier bringt der Core i5 dank Turbo ältere Software besser auf Trab. Skylake wird daran wohl wenig ändern – von Quad-Cores mit „U"-typischer Leistungsaufnahme von 15 oder 17 Watt war bisher nichts zu hören. Die GPU dürfte weiter zulegen, aber weiterhin nur Gelegenheitsspieler zufriedenstellen.

Mit dem Core M liefert Intel einen Spezialprozessor für Tablet-Notebook-Hybriden und lüfterlose Notebooks wie Apples jüngstes MacBook 12 Zoll. Die eher geringe Rechenleistung des Core M passt sich der Kühlung an, hängt also stark von der Sorgfalt der Notebook-Entwickler ab. Eine Skylake-Version des Core M – sie soll als Skylake-Y entwickelt werden – soll nach Gerüchten Hardware-Beschleuniger für leistungsfähige integrierte Kameras bringen, die dann wie Smartphones auch 4K-Videos aufzeichnen.

Laut einer inoffiziellen Roadmap-Präsentation – solchen „Leaks" sollte man nicht voll vertrauen – kommt Skylake für Notebooks später als die Desktop-Version, vielleicht also erst zur Consumer Electronics Show (CES) im Januar 2016. Die mobilen Skylake-Versionen sollen dann relativ rasch vom 10-Nanometer-Nachfolger Cannonlake abgelöst werden, also in der zweiten Hälfte kommenden Jahres. Zu Cannonlake ist noch wenig bekannt.

Auch AMD hat die Mobilprozessoren überarbeitet. In Asien sind angeblich schon die ersten Billig-Notebooks mit Carrizo-L auf dem Markt, der mit den Atom-Celerons konkurriert und CPU-Kerne namens Puma+ besitzt. Eine der schnellsten Carrizo-L-Versionen heißt A6-7310, große Sprünge im Vergleich zum aktuellen A6-6310 (Beema) sind unwahrscheinlich.

Notebooks mit dem kräftigeren Carrizo „ohne L" und Excavator-Kernen sollen im Spätsommer zu haben sein. Bei Carrizo ist der Chipsatz integriert; das ist wohl auch der Grund, weshalb kein Desktop-Carrizo kommt. 2016 will AMD die erwähnte Zen-Mikroarchitektur auch in Mobilprozessoren einsetzen, vermutlich aber wohl erst in der zweiten Jahreshälfte.

Bei den Desktop-Prozessoren legt Intel bald Broadwell und später Skylake vor, 2016 zieht AMD mit Zen nach.

Alles 4K

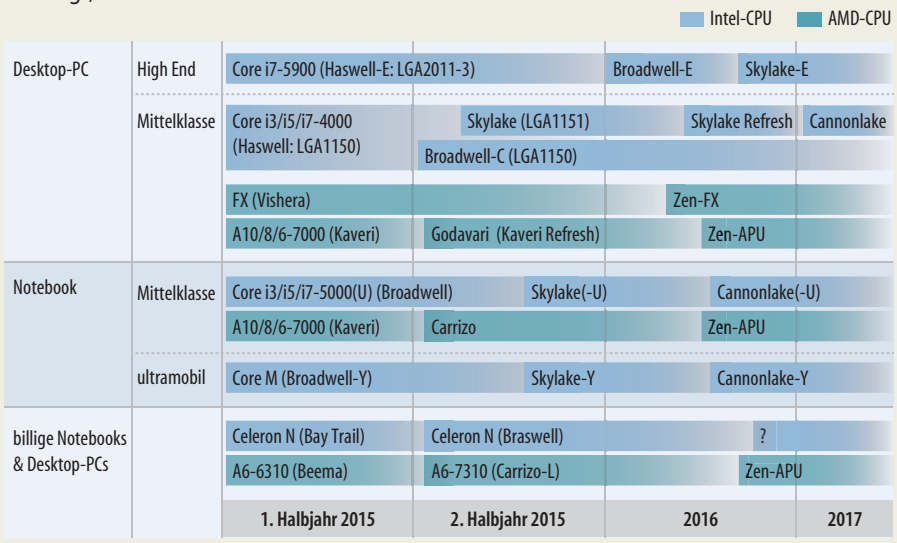
Bei den Kombiprozessoren von AMD und Intel ist in den letzten Jahren die 3D-Performance der integrierten Grafikprozessoren (IGPs) stärker gewachsen als die Rechenleistung der CPU-Teile. IGPs reichen deshalb für viele Alltagsaufgaben aus, etwa zur Beschleunigung des Desktops, für HD-Videos oder auch für einfache 3D-Spiele. Doch sie scheitern nach wie vor an anspruchsvollen Action-Krachern. Wer solche Spiele mag, kommt um einen zusätzlichen Grafikchip nicht herum.

Schon die Haswell-Prozessoren für Desktops können 4K-Monitore via DisplayPort mit der UHD-Auflösung 3840 × 2160 bei 60 Hz Bildwiederholrate versorgen. Bei den Mobilprozessoren der U-Klasse klappt das erst seit der Broadwell-Generation. Vorsicht: Das gilt nicht für Celerons und Pentiums, hier blockiert Intel die 4K-Ausgabe und erlaubt höchstens 2560 × 1600 per DP und 1920 × 1200 per HDMI.

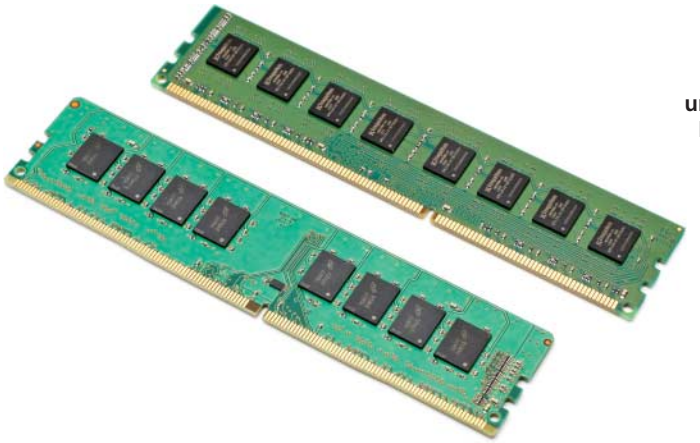
Mit 30 Hz lassen sich 4K-Auflösungen im Prinzip auch per HDMI 1.4 übertragen, für 60 Hz braucht man HDMI 2.0. TV-Geräte und einige PC-Monitore mit HDMI 2.0 sind schon auf dem Markt, doch auf der PC-Seite können das bisher nur die Nvidia-Grafikkarten GeForce GTX 960, 970, 980 und Titan X (siehe S. 60). Man erwartet es aber auch von der nächsten AMD-GPU-Generation Fiji alias Ra-

CPU-Pläne von AMD und Intel

Intel will bald auf Skylake umsteigen, AMD auf Carrizo und Godavari. 2016 kommt bei AMD dann Zen. Ob Intel den Broadwell-E noch bringt oder gleich auf Skylake-E umsteigt, ist unklar.



© Copyright by Heise Medien



DDR4-DIMMs (unten) unterscheiden sich von DDR3-Modulen durch mehr und kleinere Kontakte sowie den „Schwung“ im Kontaktkamm.

deon R9 390(X). Carrizo und Skylake könnten die ersten IPGs enthalten, die HDMI 2.0 unterstützen, und sollen auch Hardware-Beschleuniger zum Decoding von HEVC-Videos enthalten.

Dass eine Grafikkarte ein 4K-Display ansteuern kann, bedeutet nicht, dass schnelle Actionspiele in 4K-Auflösung flüssig laufen. Auch die Anfang 2016 erwarteten VR-Brillen wie HTC Vive und Oculus Rift brauchen mehr 3D-Power. Das schaffen derzeit nur Karten zu Preisen ab 500 Euro. Mit der erwähnten Fiji-Karte könnte sich das ändern, weil sie den neuen Speichertyp High Bandwidth Memory (HBM) mit besonders hoher Datentransferrate nutzt.

Im nächsten Jahr will AMD eine neue Radeon-Generation mit HBM2-Chips kombinieren, die Transferraten von rund 1 Terabyte pro Sekunde liefern sollen. Auch Nvidia will dann die GPU-Generation Pascal mit HBM2 vom Stapel lassen. Wegen der vielen Optimierungen in DirectX 12 dürften viele Spiele in hoher Auflösung unter Windows 10 besser laufen.

Die Standards DisplayPort 1.3 und Embedded DisplayPort 1.4a für 5K- und 8K-Auflösungen wurden zwar schon verabschiedet, von Hardware-Unterstützung ist aber noch nichts bekannt. Die 8K-Auflösung wird dabei per Display Stream Compression (DSC 1.1) nicht mehr unkomprimiert übertragen.

Flash-Welle

Die besten SATA-6G-SSDs lesen sequenziell mit 550 MByte/s und schreiben mit 500 MByte/s. Damit reizen sie SATA 6G aus. In kleineren SSDs stecken weniger Flash-Chips, die der Controller parallel nutzen kann, daher sind sie beim Schreiben langsamer. Das spielt in der Praxis keine große Rolle: Der wesentliche Vorteil von SSDs gegenüber Magnetplatten ist die um bis zu 200-fach höhere Zahl von I/O-Operationen pro Sekunde (IOPS), nämlich bis zu 80 000 bei SATA 6G. Den Unterschied zu einer SSD mit „nur“ 50 000 IOPS spürt man in der Praxis nicht.

Die höchsten IOPS-Werte erreichen moderne SSDs leider nur, wenn sie viele konkurrierende, nahezu gleichzeitig eintreffende Zugriffe verarbeiten. Anders ausgedrückt: Wenn nur ein einzelnes Programm läuft, spielen selbst große IOPS-Unterschiede keine Rolle. Deshalb bringt das für Server entwickelte NVMe-Protokoll, das bestimmte PCI-Express-SSDs verwenden, im Desktop-PC oder Notebooks derzeit bloß geringe Vorteile.

Wann SSDs mit schnelleren Flash-Chips kommen, ist unklar. Derzeit ist ein Technologiewechsel von NAND-Flash mit planaren Transistoren zu mehrlagigen Chips mit vertikalen Transistoren im Gang. Samsung setzt solche 3D-V-NAND-Chips schon in der Baureihe 850 ein. Diese SSDs sind aber nicht viel schneller als ihre Vorgänger. Vielleicht werden die für 2016 versprochenen 3D-NAND-Flashes der Samsung-Konkurrenten Intel/Micron (Crucial) und SanDisk/Toshiba flotter.

SATA 6G wird keinen schnelleren Nachfolger mehr bekommen, SSDs werden stattdessen per PCI Express (PCIe) angebunden. Die ersten SSDs mit PCIe 3.0 x4 sind bereits auf dem Markt und liefern mehr als 2 GByte/s beim Lesen sowie über 1 GByte/s beim Schreiben, also das Doppelte bis Vierfache wie bei SATA 6G. Die IOPS-Zahlen steigen aber nicht im gleichen Maße.

Außerdem gibt es derzeit keine Klarheit über die Verkabelung: Die kompakten SSD-Streifen im M.2-Format lassen sich nicht so leicht austauschen wie die gewohnten 2,5-Zoll-Versionen. Von Letzteren kommen die ersten PCIe-Ausführungen mit dem SFF-8639-Stecker, für die es auf Mainboards aber noch kein Gegenstück gibt. Stattdessen wollen einige Hersteller Adapter liefern, um Kabel mit SFF-8639- und Mini-SAS-HD-Steckern an M.2-Fassungen anzuschließen. Intel liefert die erste NVMe-SSD 750 für Client-Systeme mit einem solchen Kabel. Möglicherweise macht das die SATA-Express-Stecker obsolet, die auf vielen aktuellen Mainboards zu finden sind, denn diese stellen nur zwei PCIe-Lanes bereit – derzeit meistens auch nur mit PCIe 2.0.

Pro Gigabyte gerechnet ist Flash-Speicher noch deutlich teurer als Magnetfestplatten. Billig-Notebooks lassen sich dank Flash jedoch schon billiger fertigen als mit einer klassischen 2,5-Zoll-Festplatte. Dabei kommen freilich die für Smartphones und Tablets entwickelten eMMC-Flash-Module mit bloß 32 GByte Kapazität zum Einsatz. Sie sind beim sequenziellen Schreiben zwar langsamer als 2,5-Zoll-Platten, doch bei Zugriffen auf zufällig verteilte Adressen (Random I/O) mindestens um den Faktor Zehn schneller. Die nächste Netbook-Generation könnte auf Flash-Speicher mit den schnelleren Schnittstellen PCIe 3.0 x1 oder UFS setzen, Letztere kommt im Samsung Galaxy S6 schon zum Einsatz.

Magnettechnik

Für Magnetfestplatten reicht SATA 6G noch locker, mehr als 220 MByte/s schaffen SATA-Platten nicht. Die IOPS-Zahlen liegen üblicherweise unter 180 – außer bei den wenigen Hybrid-Festplatten, den sogenannten SSHDs, mit maximal 8 GByte Flash-Speicher als schnellem Lesepuffer. Sie können eine SSD-Alternative sein, wenn nur ein einziges 2,5-Zoll-Laufwerk ins Notebook passt und eine SSD zu teuer wäre.

Festplatten punkten mit viel Speicherplatz pro Euro. Derzeit gibt es bis zu 8 TByte Kapazität, aber mehr als 6 TByte nur mit Einschränkungen. Mit der etablierten PMR-Technik (Perpendicular Magnetic Recording) quetschen Seagate, WD, HGST und Toshiba nämlich höchstens 1,2 TByte auf eine Scheibe, davon passen normalerweise bis zu fünf in ein 3,5-Zoll-Gehäuse. Seagate hat aber auch eine Sechs-Scheiben-Platte entwickelt und dabei den Platz von zwei der sechs seitlichen Gewindebohrungen genutzt – sie lässt sich nicht mehr in jedem PC-Gehäuse oder NAS festschrauben.

Bisher unterstützen nur die GeForce-Karten der Baureihe 900 die 4K-Auflösung via HDMI 2.0.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

HGST packt bis zu sieben Magnetscheiben in die Ultrastar-HE-Laufwerke. Das klappt aber nur dank Heliumfüllung [1] – die Technik ist ziemlich teuer. Seagate setzt bei der viel billigeren Archive HDD v2 8TB dagegen auf die neue Aufzeichnungstechnik Shingled Magnetic Recording (SMR) und empfiehlt, die Platte nicht mehr als mit 180 TByte pro Jahr zu belasten [1]. Damit eignet sich die SMR-Platte vor allem eben für große Archive und Backups.

Auch mit nativen 4K-Sektoren (4KN), die nur jüngere Betriebssysteme und Firmwares unterstützen, sorgt mancher Multi-Terabyte-Riese für Kopfzerbrechen. Doch immerhin verspricht die Branche, bis 2020 die 20-TByte-Marke zu knacken. Vielleicht kommen 2016 die ersten 10-TByte-SMR-Modelle. Die weitere Steigerung könnte Heat-Assisted Magnetic Recording (HAMR) bringen, wozu aber noch keine praktischen Erkenntnisse existieren.

Bei 2,5-Zoll-Platten ist derzeit bei 2 TByte Schluss, jedenfalls bei Notebook-kompatibler Bauhöhe von 9,5 Millimetern. Bald will Toshiba die erste 3-TByte-Platte im 2,5"-Format liefern, aber mit 15 mm Dicke – sie passt in NAS oder manche USB-Gehäuse. Einige flache Notebooks sind wiederum für Platten mit 7 oder gar nur 5 Millimetern Höhe ausgelegt, hier sind dann maximal 1 TByte beziehungsweise 500 GByte möglich.

USB 3.1 legt los

USB 3.0 hat den SuperSpeed-Modus gebracht, der 5 GBit/s brutto schafft. Obwohl es mit USB 3.0 noch immer mehr Probleme als mit USB 2.0 gibt, kommt nun schon der nächste Schritt auf 10 GBit/s: Statt rund 450 MByte/s netto lassen sich nun über 800 MByte/s schaufeln. Das klappt aber nur über kurze Kabel und ist bisher auch nur für wenige Peripheriegeräte sinnvoll, etwa RAID-Boxen mit mindestens fünf Magnetplatten oder zwei schnellen SSDs. USB 3.1 dürfte aber Apples Thunderbolt (TB) das Wasser abgraben, das zwar noch schneller ist, was aber auch nur für noch kleinere Nischen sinnvoll ist, etwa externe PCIe-Geräte.

Die ersten Mainboards mit USB 3.1 sind schon erhältlich, dabei kommen Zusatzchips wie der Asmedia ASM1142 zum Einsatz. Der lässt sich per PCIe 3.0 einfacher anbinden als per PCIe 2.0. In Chipsätzen von AMD und Intel wird SuperSpeedPlus frühestens Ende 2016 erwartet. Auf Windows-7-Systemen läuft USB 3.x übrigens oft etwas langsamer, weil erst der integrierte USB-Treiber ab Windows 8 robuste Unterstützung für das schnellere USB-Attached-SCSI-Protokoll (UASP) bringt.

Einige der ersten Geräte mit USB 3.1 besitzen auch Buchsen für den vielfältig nutzbaren und verdrehsicheren Typ-C-Stecker [2]. Manche Notebooks lassen sich darüber sogar laden oder steuern darüber Monitore an. Für normale USB-Sticks braucht man aber Adapter und mancher USB-3.1-Host arbeitet bloß mit der „alten" SuperSpeed-Geschwindigkeit von 5 GBit/s – wer unbedingt 10 GBit/s will, also SuperSpeedPlus, muss genau hinschauen.

Solid-State Disks in M.2-Bauform sind für Notebooks prima, lassen sich in Desktop-Rechnern aber nicht so leicht tauschen wie klassische SATA-Medien.

Bei Ethernet für den Firmen-Einsatz plant die Branche einen Zwischenschritt zwischen den allgegenwärtigen 1-GBit- und der immer noch teuren 10-GBit-Technik. Die Übertragung mit 2,5 oder 5 GBit/s soll über vorhandene Kabel laufen. Der Bedarf nach „mehr als 1 GBit/s" hängt auch mit den immer leistungsfähigeren WLAN-Verfahren zusammen. Router und Access Points mit IEEE802.11ac, also Übertragungsraten von brutto 867 oder 1300 MBit/s, sind längst auf dem Markt. Die höchsten Transferraten sind dabei nur mit Endgeräten nutzbar, die von der Funktechnik her genau zu den Routern passen. Im nächsten Schritt kommt dann 60-Gigahertz-Technik, die zwar sehr hohe Datenraten verspricht, aber über kurze Distanzen.

Windows 10

Wohl im Sommer startet Windows 10, was sich auf allen Rechnern installieren lassen sollte, die Windows 8.1 unterstützen – und auf den meisten mit Windows 7. Einige ältere Prozessoren fallen aber raus, weil sie beispielsweise SSE2 oder NX nicht unterstützen. Größere Änderungen wird es bei neu gekauften Komplettrechnern mit Windows 10 geben: Microsoft drängt die Hersteller, noch stärker auf UEFI-BIOS und Secure Boot zu setzen. Unter den Notebooks und Desktops mit Intel Skylake und AMD Zen könnte es mehr geben, die sich nicht mehr in den BIOS-kompatiblen Bootmodus umschalten lassen. Das macht die Installation von Windows 7 oder von alten Linux-Distributionen schwierig oder unmöglich.

Microsoft will Windows 7 noch bis Anfang 2020 mit Updates versorgen – für einen neu gekauften Rechner, der fünf Jahre laufen soll, ist das in Reichweite. Wem Linux und Windows 8 nicht passen, sollte sich also über Windows 10 informieren.

USB Typ C: Der neue Stecker ist praktisch, seine Funktionsfülle aber verwirrend.

Fazit

Unter den PC-Komponenten stehen den Grafikkarten die höchsten Leistungssprünge bevor, um Spiele flüssig in 4K-Auflösung oder stereoskopisch auf VR-Brillen anzeigen zu können. HBM-Grafikspeicher hilft dabei, aber vor allem wohl HBM2 im nächsten Jahr. Weil sich Grafikkarten leicht nachrüsten lassen, braucht man aber einen PC-Kauf deshalb nicht aufzuschieben.

Auch wenn Intels Skylake zumindest mit Nicht-AVX-Software wohl nur mäßig höhere CPU-Performance bringt, lohnt hier das Warten – falls die Skylake-Plattform wirklich mehr PCIe-3.0-Lanes für schnelle SSDs und USB 3.1 bringt. Allerdings wird es noch eine ganze Zeit dauern, bis ein einzelnes laufendes Programm mit einer PCIe-SSDs spürbar schneller reagiert als mit einer flinken SATA-6G-SSD – dazu ist viel schnelleres Flash nötig.

Derzeit gibt es noch keinen Grund, auf DDR4-Speicher zu setzen – mit DDR3 läuft Desktop-Software höchstens um wenige Prozent langsamer. Für USB Typ C muss sich das Ökosystem erst entwickeln, bisher gibt es noch keine Handvoll Geräte. Für eine Weile dürften verschiedene Buchsen nebeneinandersitzen, bei größeren Desktop-Rechnern lassen sich frontseitige Typ-C-Buchsen wohl bald mit Frontblenden nachrüsten.

(ciw@ct.de)

Literatur

[1] Lutz Labs, Dicke Brummer, 8-TByte-Festplatten von HGST und Seagate, c't 6/15, S. 58

[2] Benjamin Benz, Universalgenie, USB-Zukunft: Mehr Strom, doppelte Geschwindigkeit, verdrehsicherer Stecker, c't 12/15, S. 136

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Axel Kossel

Abhörsicher im Alltag

Wie viel Sicherheit man braucht und wie bequem man sie bekommt.

Es muss nicht immer PGP sein. Wichtig ist nur, dass jeder sowohl seine berufliche als auch seine private Kommunikation endlich konsequent verschlüsselt. Und das klappt nur mit einfach zu benutzender Software.

Abhörsicher im Alltag

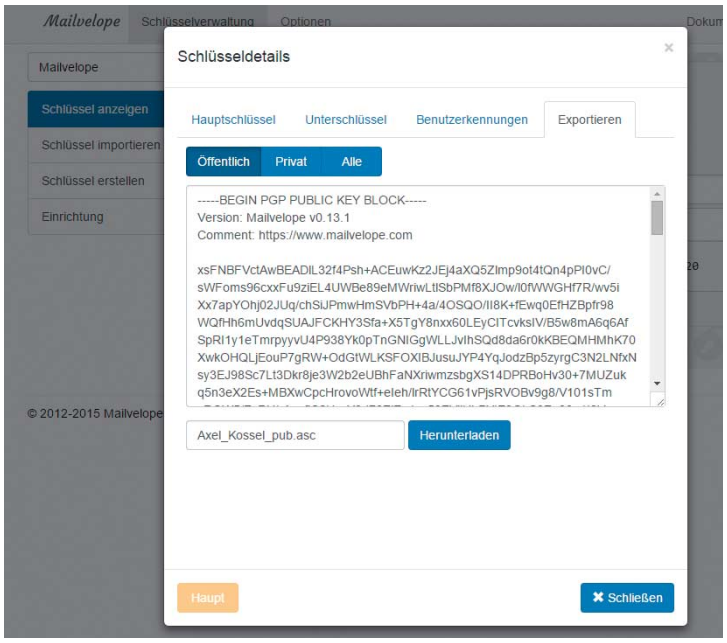
Dienste für komfortable und abhörsichere Mail Seite 138
Verschlüsselnde Messenger-Apps im Alltagseinsatz Seite 144

© Copyright by Heise Medien

Ein Kryptographie-Experte der NSA wird im Handumdrehen den Satz L`gohjal)_l{zjaeözzle|gn)`z})klzzl{)hez)bl`gl' entschlüsseln, der mit dem XOR-Algorithmus und einem schwachen Schlüssel kodiert ist. Einem Schnüffelprogramm, das den Datenverkehr auf Internet-Leitungen belauscht und nach Stichwörtern durchsucht, geht es hingegen wie Ihnen: Es erkennt nicht, dass darin das Wort „Verschlüsselung" vorkommt.

Solche Schnüffelprogramme sind permanent aktiv. Der britische Geheimdienst GCHQ hat Überseekabel zwischen Europa und den USA angezapft und der BND greift Daten an deutschen Internet-Knoten ab, teilweise im Auftrag der NSA. Vor diesem Hintergrund sollte Online-Kommunikation grundsätzlich verschlüsselt werden. Denn verschlüsselte Daten sind Sand im Getriebe der Abhörsysteme.

Dabei kommt es nicht nur auf Qualität, sondern auch auf Quantität an: Unverschlüsselte Datenströme lassen sich auf den Backbones in Echtzeit durchsuchen, aber die gleiche Menge erst einmal zu entschlüsseln, wäre selbst bei angreifbaren Verfahren unmöglich. Erst wenn jemand gezielt überwacht wird, entscheidet die Qualität der Verschlüsselung, ob die Ermittler seine Kommunikation einsehen können.



Mit Mailvelope lässt sich PGP einfach und bequem in etliche Webdienste integrieren. Allerdings gibt es keine mobile Version und es löst nicht das Problem der Schlüsselverwaltung.

Veteran

Bleibt die Frage, wie viel Sicherheit der Einzelne im Alltag braucht und wie viel davon er bequem erreichen kann. PGP verschlüsselt Mail-Inhalte nach heutiger Kenntnis so sicher, dass sich auch die NSA die Zähne ausbeißt. Wer zum Beispiel Geschäftsgeheimnisse austauscht, ist damit gut bedient. Für die Verabredung zum Essen oder den Austausch von Urlaubsbildern braucht man dieses Schutzniveau aber nicht. Da wünscht man sich mehr Komfort, als PGP bietet.

Um PGP zu nutzen, muss man Software installieren, Schlüssel erzeugen und diese verwalten. Dann stellt man fest, dass nur wenige der Leute, mit denen man kommunizieren möchte, auch PGP nutzen. Denn nach 24 Jahren ist PGP immer noch eine Randerscheinung. Daran konnten weder die c't-Krypto-Kampagne (siehe c't-Link), die seit 1997 läuft, noch die Enthüllungen von Edward Snowden etwas ändern.

Aber PGP ist längst nicht tot. Just hält es mit der Browser-Erweiterung Mailvelope Einzug in immer mehr Webmail-Dienste und sogar in De-Mail. Die Erweiterung gibt es für Chrome und Firefox, allerdings nur für die Desktop-Versionen. Es hilft also nicht dabei, verschlüsselte Mails etwa auf dem iPhone zu lesen. Die Integration in diverse Webmail-Dienste funktioniert hingegen sehr gut.

Sofern man seine Schlüssel direkt mit dem Plug-in erzeugt, lässt sich Mailvelope wirklich einfach und komfortabel bedienen. Doch die eigentliche Hürde für den Einsatz von PGP ist die Schlüsselverwaltung. Und die ist sehr umständlich: Seinen Schlüssel muss man von Hand exportieren, um ihn anderen mitzuteilen oder auf einem Keyserver zu veröffentlichen. Bevor man an jemanden eine verschlüsselte Nachricht senden kann, muss man dessen Schlüssel von Hand importieren.

Who is Who

Bei PGP besitzt der Empfänger zwei Schlüssel: den öffentlichen und den geheimen. Den öffentlichen sollte der Absender möglichst einfach finden, den geheimen darf nur der Empfänger kennen. Das ungelöste Problem: Wie kommt man ohne Aufwand, aber sicher an die öffentlichen Schlüssel von anderen? Es ist zwar einfach, sie von einem Keyserver zu beziehen, aber wie stellt man sicher, dass es auch die richtigen sind?

Leider prüfen die Keyserver weder die Mail-Adressen noch den Namen in den Schlüsseln. So kann jede Person A zu einer beliebigen Mail-Adresse ein PGP-Schlüsselpaar erzeugen und den öffentlichen Schlüssel auf die Keyserver hochladen, wo Absender ihn finden. Solange A das Mailbox-Passwort nicht kennt, kann sie die Nachricht darin nicht lesen. Dies bleibt aber auch dem Empfänger verwehrt, da ihm der geheime Schlüssel fehlt – sehr lästig.

Die Integrität der Schlüssel sollen PGP-Nutzer selbst sicherstellen, indem sie die Identität anderer Nutzer prüfen und deren Schlüssel signieren. So arbeitet auch die c't CA im Rahmen der erwähnten Krypto-Kampagne: Sie besuchen uns mittwochs zwischen 16:30 und 17:30 Uhr in der Karl-Wiechert-Allee 10, Hannover oder auf Messen wie der CeBIT, IFA oder Maker Faire und weisen sich gegenüber einem Mitarbeiter aus, damit wir die Echtheit Ihres PGP-Schlüssels bestätigen können.

Die Authentifizierung durch persönlichen Kontakt ist reichlich aufwendig und keineswegs bequem. Daher ignorieren viele PGP-Nutzer dieses Problem und nutzen den erstbesten Schlüssel, den sie zu einer Mail-Adresse finden. Eine Lösung könnte mittelfristig die DANE-Protokollfamilie liefern. Sie baut auf DNSSEC auf, das DNS-Daten kryptografisch vor Fälschungen schützt. DANE/OPENPGPKEY ist ein Ansatz, PGP-Schlüssel im DNS abzulegen [1]. Der Dienst mail.de testet das gerade.

Damit PGP sicher ist, muss der Nutzer seinen geheimen Schlüssel gut hüten. Puristen speichern ihn nur auf einem gegen Schadsoftware geschützten Computer und sichern ihn mit einer langen, komplizierten Passphrase. Um gewöhnliche Alltagskommunikation zu verschlüsseln, die keine besonders schützenswerten Daten wie Kreditkartennummern enthält, genügt aber auch ein Passwort von acht Zeichen Länge. Wer PGP auf dem Android-Handy nutzen möchte, kommt nicht umhin, seinen geheimen Schlüssel auf ein potenziell unsicheres Device zu kopieren. Auch das ist für Alltagskommunikation akzeptabel, aber für wirklich vertrauliche Kommunikation etwa im Beruf ein No-Go.

Eingebaut

Technisch ähnlich sicher wie PGP ist S/MIME. Und die meisten Mailprogramme können damit ohne zusätzliche Software verschlüsseln. Dazu muss man ein Schlüsselpaar erwerben, das von einer bekannten CA (Certification Authority) zertifiziert sein sollte. Bekannt bedeutet dabei, dass das Root-Zertifikat der CA in den gängigen Betriebssystemen vorinstalliert ist. Dann wird auch das zertifizierte Schlüsselpaar als gültig anerkannt.

Das Konzept steht und fällt mit der Zuverlässigkeit der CAs. Leider wurde in der Vergangenheit bei solchen Firmen eingebrochen, einige waren nachlässig bei der Prüfung der Antragssteller und man muss davon ausgehen, dass viele Geheimdienste eine CA betreiben. Bei der Verschlüsselung von Alltagskommunikation mag man das akzeptie-

© Copyright by Heise Medien

ren, wenn es um heikle Daten geht, muss man das Zertifikat des Gegenübers genau prüfen.

Für geringen Sicherheitsbedarf gibt es kostenlose Zertifikate etwa bei Commodo. Die CA prüft dabei immerhin, ob der Antragsteller auch Zugang zur angegebenen Mail-Adresse hat. Man kann Mail-Zertifikate aber auch für 15 und 30 Euro pro Jahr kaufen. Allerdings bedeutet ein hoher Preis nicht unbedingt hohe Sicherheit. Wer die benötigt, sollte unbedingt darauf achten, dass das Schlüsselpaar nicht bei der CA, sondern lokal erzeugt wird, und der geheime Schlüssel den eigenen PC nicht verlässt.

S/MIME ist allerdings in erster Linie zum Signieren von Nachrichten gedacht. So ist es oft schwierig, an den öffentlichen Schlüssel eines Kommunikationspartners zu gelangen, dem man eine verschlüsselte Nachricht schicken möchte. Das könnte sich bald ändern: Das Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (Fraunhofer SIT) hat auf der CeBIT 2015 ein Projekt namens Volksverschlüsselung auf Basis von S/MIME vorgestellt. Sein Ziel ist es, den verschlüsselten E-Mail-Versand laientauglich zu machen. Für private Anwender soll die Nutzung kostenlos bleiben, während man Unternehmenslösungen kostenpflichtig anbieten will. Noch in diesem Sommer soll es losgehen.

Das SIT richtet eine Infrastruktur ein, um Schlüssel zu erzeugen, zu zertifizieren und zu verteilen. Dazu gehört die Open-Source-App „Volksverschlüsselung“. Außerdem will das SIT einen Server betreiben, der öffentliche Schlüssel verwaltet und als Adressbuch dient.

Zum Konzept gehört die eindeutige Authentifizierung des Nutzers, etwa über die eID-Funktion des neuen Personalausweises. Die Volksverschlüsselung-App erzeugt die Schlüssel auf dem Endgerät; der geheime verlässt das System dabei nicht. Die Schlüssel mit Class-3-Zertifikat werden im Betriebssystem und in Mail-Clients installiert.

Zunächst läuft die Volksverschlüsselung-App nur mit Outlook und Thunderbird unter Windows. Weitere Versionen, auch für iOS und Android, sind angedacht. Damit wäre S/MIME komfortabler und zumindest zwischen Volksverschlüsselungs-Teilnehmern untereinander auch sicherer.

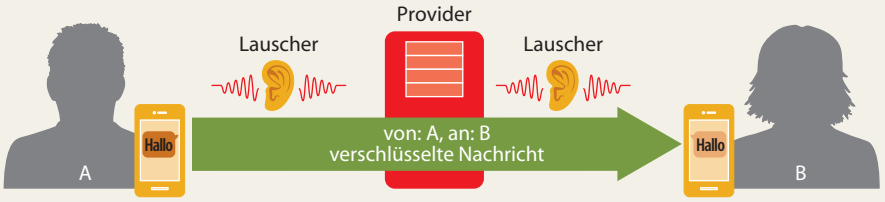
Laientauglich

PGP und S/MIME sind Werkzeuge zur Ende-zu-Ende-Verschlüsselung. Sie stellen sicher, dass weder Lauscher an der Leitung noch der Betreiber des Mail-Servers auf den Inhalt der Nachrichten zugreifen können. Was sie aber nicht verhindern, ist das Belauschen der Metadaten.

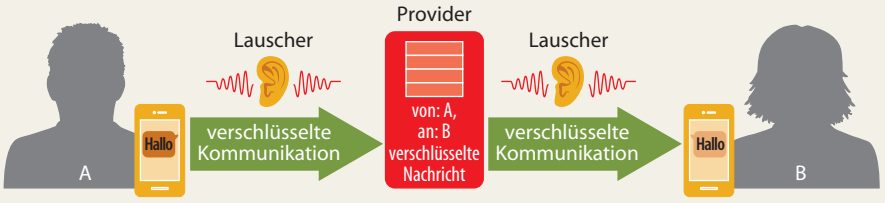
Die NSA sammelt diese Daten gezielt und speichert sie in einer großen Datenbank namens „Marina“. Im Mittelpunkt des Interesses stehen Absender- und Empfängeradresse, Zeitpunkt des Kontakts und der Betreff. Daraus leitet spezielle Auswertungssoftware präzise Profile einzelner Personen und Personenkreise ab.

Transport- und Ende-zu-Ende-Verschlüsselung

Ende-zu-Ende-Verschlüsselung verhindert, dass Lauscher an der Leitung den Inhalt der Kommunikation mitlesen. Sie erkennen aber an den Metadaten, wer mit wem kommuniziert.



Durch die zusätzliche **Transportverschlüsselung** sehen die Lauscher nur noch irgendwas Verschlüsseltes.



Um dies zu verhindern, ist Transportverschlüsselung unerlässlich. Da die Daten am Ziel dann wieder im Klartext vorliegen, ist eine Kombination aus Ende-zu-Ende- und Transportverschlüsselung die beste Lösung. Vertraut man dem Betreiber des Mail- oder Chat-Servers, verzichtet man lieber auf die Ende-zu-Ende- als auf die Transportverschlüsselung. Es gibt auch Mail-Dienste wie Posteo, die optional die Daten auf ihren Servern mit einem Schlüssel kodieren, den nur der Nutzer hat. Sie können dann selbst auf Verlangen von Behörden keine gespeicherten Klartext-Nachrichten herausgeben.

Allerdings hat man bei der Transportverschlüsselung nicht die volle Kontrolle. Man kann zwar sicherstellen, dass die Verbindung des eigenen Clients oder Browsers zum Mail-Server gesichert ist. Doch die Verbindungen zu weiteren Servern und zum Empfänger kann man nicht kontrollieren. Der Dienst mailbox.org bietet die Option, den Versand abzubrechen, wenn sein Server den des Empfängers nicht per TLS erreicht.

Angriffspunkte

Transportverschlüsselung ist außerdem anfällig gegen Man-in-the-Middle-Attacken. Die Angreifer besorgen sich dazu bei einer schlampigen oder willigen CA ein Serverzertifikat, um den Client zu täuschen.

Das kann die HTTP-Erweiterung Public Key Pinning verhindern, die als Draft vorliegt. Hier merkt sich der Client, welche CA das Zertifikat für eine Domain ausstellen darf und lehnt Zertifikate anderer CAs als ungültig ab. Webseiten können über einen HTTP-Header dem Client Hash-Werte von gültigen Schlüsseln und einen Zeitwert mitteilen, für die das Pinning gelten soll. Chrome und Firefox sind bereits mit einer befüllten Pinning-Liste versehen.

Einen Lösungsansatz für die sichere Authentifizierung von Mail-Servern untereinander liefert DANE mit TLSA. Dabei werden Server-Zertifikate im DNS abgelegt, über das Mail-Server beim SMTP-Verbindungsaufbau die Identität ihres Gegenübers überprüfen können. Einige Dienste nutzen das bereits. Die großen deutschen Mail-Dienstleister haben sich allerdings gegen DANE und für eine eigene Lösung namens Inter Mail Provider Trust entschieden.

Fazit

PGP und S/MIME sind immer noch unbequem, selbst wenn man bei der Sicherheit Abstriche in Kauf nimmt. Im folgenden Artikel stellen wir einige Mail-Dienste vor, die Komfort und Sicherheit besser kombinieren sollen. Wir bewerten sie dabei hinsichtlich der Sicherheit für die alltägliche Kommunikation ohne schützenswerten Inhalt und ihrer Eignung für den Schutz heikler Daten. Ab Seite 144 geht es um verschlüsselnde Chat-Dienste. Da es sich dabei um geschlossene Systeme handelt, lassen sich einige Probleme wie die Schlüsselverwaltung für Ende-zu-Ende-Verschlüsselung einfacher lösen. Das heißt aber nicht, dass dort keine groben Schnitzer gemacht werden.

„Einfache Verschlüsselung ist besser als keine“, steht im ersten Satz. Die Idee ist nicht ganz neu, aber zukunftsweisend. Auf Englisch heißt das „Opportunistic Security“ und ist in RFC 7435 beschrieben. Dabei geht es um eine Designrichtlinie für Internet-Protokolle: Auch wenn keine Authentifizierung möglich ist, soll immer verschlüsselt werden. Das Ziel ist, keine Daten mehr unverschlüsselt über die Leitung zu schicken – ohne dass sich jeder Nutzer um die Verwaltung diverser Schlüssel kümmern muss. (ad@ct.de)

Literatur

[1] Carsten Strotmann, Hilfestellung, Wie DNSSEC und DANE die Mail-Verschlüsselung erleichtern, c’t 8/15, S. 154

c't Quellen, Dienste und Programme: ct.de/ydmy

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Holger Bleich

Mitleser-Sperren

Alternative Dienste für komfortable und abhörsichere Mail-Kommunikation

Man kann hinreichend geschützt mailen, ohne großen Aufwand zu betreiben. Nötig ist die Bereitschaft, das Dogma der absoluten Sicherheit für die Alltagskommunikation beiseitezuschieben. In den meisten Fällen genügt es, für einen guten Grundschutz zu sorgen. Einige Anbieter versprechen, in Sachen Abhörsicherheit vieles besser zu machen als die etablierten Mail-Provider.

Der E-Mail wieder wird von Zeit zu Zeit ein baldiges Ende vorhergesagt. Soziale Medien und Messenger lösen angeblich das veraltete Medium ab, prognostizieren Marktforscher immer mal wieder. Tatsache ist aber, dass wir immer mehr anstatt weniger unserer Alltagskommunikation via Mail abwickeln. Von der Kinoverabredung über den Rechnungsversand bis zur höchst vertraulichen Besprechung mit Ärzten oder Rechtsanwälten – das Mail-Postfach gibt Auskunft über alle Lebensbereiche.

Niemand möchte, dass die Post seine Briefe öffnet und liest, und den wenigsten dürfte wohl dabei sein, Fremden einen Zweitschlüssel zum Briefkasten zu überlassen. Übertragen auf E-Mail machen sich viele Menschen offensichtlich weniger Gedanken: US-amerikanische Mail-Dienste wie GMail, Yahoo oder Outlook.com haben auch hierzulande Hundertausende Kunden, obwohl nachgewiesen ist, dass die Services Kundendaten an Geheimdienste weiterleiten, selbst automatisiert Mails mitlesen und sich nicht um europäisches Datenschutzrecht scheren.

Erst der NSA-Spähskandal hat bei vielen Anbietern und Kunden zum Umdenken geführt: Europäische Mail-Provider kommen auch in den USA en vogue. Wenn man Datenspionage auch nicht immer verhindern kann, so lässt sich mit technischen Maßnahmen ein gewisser Grundschutz herstellen. Sowohl im Web als auch bei E-Mail gehört dazu, Daten nicht mehr im Klartext, sondern angriffssicher verschlüsselt durch die Leitungen zu schicken.

Der Mail-Provider sollte wenigstens die Transportverschlüsselung mit TLS 1.2 und Perfect Forward Secrecy beherrschen. Besser noch, er hat bereits das 2014 verabschiedete DANE-Verfahren (DNS-based Authentication of Named Entities) auf seinen Servern implementiert, das noch mehr Schutz vor Lauschern bietet. Leider setzt sich dieses Verfahren nur langsam durch.

Die großen deutschen Provider wie 1&1 und Deutsche Telekom wählten nicht den internationalen DANE-Standard, sondern setzen unter dem Marketing-Namen „E-Mail made in Germany“ (EmiG) auf die eigene Technik „Inter Mail Provider Trust“. Dies mag ehrenwert sein, funktioniert aber wie der Name schon sagt nur untereinander. Sprich: Mails, die zu Empfängern außerhalb des Verbunds gelangen sollen, werden nicht zwingend über eine verschlüsselte Verbindung zugestellt.

PGP unkompliziert

Wirklich abhörsicher ist Kommunikation nur, wenn sie direkt beim Absender verschlüsselt wird und nur vom Empfänger entschlüsselt werden kann. PGP leistet genau das, ist aber mit den gängigen Tools kompliziert zu bedienen und kaum alltagstauglich. Neue Ansätze experimentieren damit, sich von einigen Dogmen zu lösen, so auch die absolute PGP-Sicherheit zugunsten der Praxistauglichkeit aufzugeben.

Puristen mögen etwa belächeln, dass es inzwischen JavaScript-basierende Web-Anwendungen für PGP gibt, gilt doch der Browser als unsichere Umgebung. Der (auch

© Copyright by Heise Medien

verschlüsselte) Transport von geheimen PGP-Schlüsseln ist in diesen Kreisen ein No-Go, wird aber mittlerweile von Otto Normal-Verschlüsseler praktiziert. Damit bewegt sich PGP von der absoluten in den Bereich der hinreichenden Sicherheit – und wird auch von wenig versierten Anwendern auf mehreren Geräten parallel nutzbar.

Nicht nur kleine Anbieter rücken von den Dogmen ab, sogar die offizielle De-Mail bekam PGP als Web-Anwendung spendiert. Noch in diesem Jahr will United Internet für 1&1, Web.de und GMX die Verschlüsselung mit PGP auf ähnlicher Basis allen Kunden zur Verfügung stellen. Mit einem Schlag wären zig Millionen Kunden in der Lage, alltagstauglich und hinreichend sicher Ende-zu-Ende zu verschlüsseln.

Einige innovative Dienste versprechen schon heute, sicherer als die etablierten Anbieter zu sein, ohne dass der Komfort leidet. Unsere Tests zeigten, dass nicht alle gleich vertrauenswürdig sind. Der alternative Mail-Service StartMail bricht mit dem Ende-zu-Ende-Prinzip, indem er die privaten Schlüssel seiner Nutzer serverseitig verwaltet. Integrität der Kommunikation kann so nicht gewährleistet sein, da opfert der Anbieter eindeutig zu viel Sicherheit für etwas mehr Komfort.

Das Konzept des Schweizer Diensts ProtonMail wirkt da durchdachter, zumal hier auch der Mail-Bestand auf dem Server mit einem Nutzer-Schlüssel vor fremdem Zugriff geschützt wird. Simpel, aber effektiv und vertrauenswürdig zeigt sich der Service Tutanota. Wer ihn nutzt, muss nichts über Verschlüsselung wissen und kann trotzdem abhörgeschützt mailen – noch dazu gratis.

Posteo und mailbox.org sichern den Transport von Mails vorbildlich gegen Lauscher ab und haben auch ansonsten viel in die Datensicherheit ihrer Services investiert. Beide bieten allerdings noch keine integrierte Ende-zu-Ende-Verschlüsselung an, haben aber angekündigt, diese nachrüsten zu wollen. Solange können die Kunden beispielsweise auf das PGP-verschlüsselnde Browser-Add-on Mailvelope zurückgreifen, das für den Einsatz mit beiden Services vorkonfiguriert ist. Dieses Add-on kommt auch bei der neuen De-Mail-Verschlüsselung zum Einsatz. Als Alternative bietet sich auch das innovative Whiteout an, das einen IMAP-Zugang auf einen vorhandenen Account voraussetzt. Sowohl Whiteout als auch Tutanota bieten Apps für den mobilen Zugriff an und ermöglichen damit auch die komfortable und abhörsichere Mail-Kommunikation unterwegs. (hob@ct.de)

Literatur

[1] Urs Mansmann, Verschlüsselte Ablage, Mail-Eingang mit Mailbox.org und Posteo verschlüsseln, c't 9/15, S. 168

[2] Holger Bleich, Webmail abhörsicher, Einfache Ende-zu-Ende-Verschlüsselung als Browser-Anwendung, c't 10/14, S. 60

Sichere Mailservice-Alternativen

Service	De-Mail	mailbox.org	Posteo	ProtonMail	Secure-Mail.biz Free	StartMail	Tutanota
Anbieter	Beispielanbieter: Deutsche Telekom	Heinlein Support GmbH	Posteo e.K.	Proton Technologies AG	Perfect Privacy	StartMail B.V.	Tutao GmbH
Web	Beispielanbieter: www.telekom.de/de-mail	www.mailbox.org	www.posteo.de	www.protonmail.ch	www.secure-mail.biz	www.startmail.com	www.tutanota.de
Leistungen							
Speicherplatz	500 MByte	ab 2 GByte	ab 2 GByte	500 MByte	45 MByte	10 GByte	1 GByte
Speicherdauer maximal	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
max. Attachment-Größe	10 MByte	40 MByte	50 MByte	k. A.	4 MByte	25 MByte	25 MByte
Mail-Aliase	–	3	2	–	1	10	1
Weiterleitung	–	✓	✓	–	✓	–	–
Autoresponder	–	✓	✓	–	✓	–	–
Adressbuch	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kalender	–	✓	✓	–	✓	–	–
Cloud-Speicher	–	100 MByte	–	–	10 MByte	–	–
Signatur	–	✓	–	✓	✓	✓	–
POP	–	✓	✓	–	–	–	–
IMAP	–	✓	✓	–	–	✓	–
CalDAV/CardDAV	–/–	✓/✓	✓/✓	–/–	–/–	–/–	–/–
ActiveSync	–	– (kostenpflichtig)	–	–	–	–	–
Apps	–	–	–	–	–	–	Android, iOS
Sicherheit							
HTTPS voreingestellt	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TLS 1.2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
nur verschlüsselten Transport gestatten	✓	✓	–	–	–	–	–
Zertifikat	k. A.	SwissSign Silver	StartCom	SwissSign Gold	AddTrust External	SwissSign Gold	StartCom
DANE/DNSSec	–	✓	✓	–	–	–	✓
Perfect Forward Secrecy	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓
Postfach Userkey-verschlüsselt	–	–	✓	✓	–	✓	✓
Einmal-Passwörter möglich	–	✓	✓	–	–	–	–
2-Faktor-Authentifizierung	✓	✓	✓	–	–	–	–
Server-Standort/Rechtsraum	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Schweiz	k. A.	Niederlande	Deutschland
Vertrag							
Kosten	Basic-Variante kostenlos	ab 1 €/Monat (30 Tage trial)	ab 1 €/Monat	kostenlos (Beta)	kostenlos	ab 50 €/Jahr (7 Tage trial)	kostenlos
Laufzeit	1 Monat	1 Monat	1 Monat	–	–	12 Monate	–
Bewertung							
Alltagssicherheit	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊖	⊖⊖	○	⊕⊕
Erhöhte Sicherheit	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊖⊖	○	⊕
Bedienung	⊖	⊕⊕	⊕	○	⊖	⊕	⊕

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

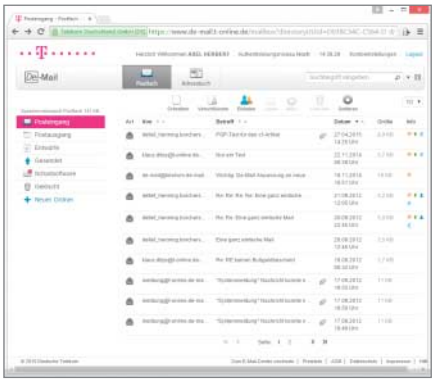
Sichere Mail-Alternativen

De-Mail

Die „offizielle“ De-Mail ist ein hermetisches System, in dem jeder Kunde sicher authentifiziert ist. Nachrichten wandern TLS-transportverschlüsselt von Server zu Server, auch wenn Sender und Empfänger bei unterschiedlichen De-Mail-Anbietern Kunden sind. Für viel Kritik sorgte, dass im De-Mail-Gesetz keine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung vorgesehen war. Der angebliche Grund: Die Provider sollen die Mails auf Schadsoftware hin überprüfen – und dazu müssen sie unverschlüsselt vorliegen.

Verboten war die Ende-zu-Ende-Verschlüsselung aber nie. Ende April 2015 schalteten die Anbieter nun PGP in ihren De-Mail-Diensten frei. Für die Funktion nutzen sie das Browser-Add-on Mailvelope. Es läuft lokal im Browser; die Kunden können sich von dem Tool ein PGP-Schlüsselpaar erzeugen und lokal abspeichern lassen. Die Lösung ist recht rudimentär: Der Kunde kann Mails verschlüsseln, aber nicht einmal auf verschlüsselte Mails verschlüsselt antworten.

Bei unseren Tests mit De-Mail von der Deutschen Telekom zeigte sich die Funktion nicht gerade Anfänger-freundlich. Beim Erstellen des Schlüssels mussten wir die zugehörige Mail-Adresse in ein Freifeld eingeben. Dieses Feld ist bei De-Mail von Web.de wenigstens vorausgefüllt. Alles wirkt kaum selbsterklärend, irgendwie unfertig und lieblos aufgestülpt. Der kritische Punkt, die Schlüsselverwaltung, bleibt bislang komplett dem Anwender überlassen.



Bewertung

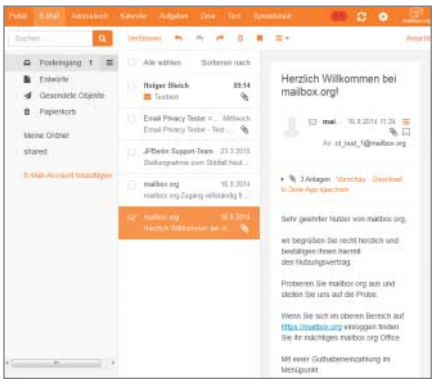
- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

mailbox.org

Im Februar 2014 hat die Berliner Heinlein Support GmbH ihren Mail-Service ins Leben gerufen und von Beginn an vieles richtig gemacht. Die moderne und übersichtliche Web-Oberfläche beruht auf der App-Suite von Open-Xchange. Deshalb stehen dem mailbox.org-Kunden neben seinem Postfach auch Web-Anwendungen wie Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Cloud-Speicher zur Verfügung – gegen Aufpreis wird das Paket sogar Groupware-fähig.

Heinlein setzt auf sichere Transportverschlüsselung mit TLS und DANE. Standardmäßig transportiert mailbox.org Nachrichten zwar auch dann, wenn die Gegenstelle keine verschlüsselte Verbindung anbietet. Über das Web-Menü lässt sich aber ein Alias nach dem Schema name@secure.mailbox.org einrichten. Den Mail-Verkehr dieses Alias wickelt mailbox.org ausschließlich über TLS- oder DANE-gesicherte Verbindungen ab. Akzeptiert die Gegenstelle Mails nur über unverschlüsselte Verbindungen, bricht mailbox.org die Kommunikation ab – der Kunde erhält eine Fehlermeldung.

Eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung bietet der Provider in der Web-Oberfläche nicht an. Heinlein plant, sie nachzureichen. So lange müssen die Kunden PGP oder S/MIME selbst installieren. Wenn sie ihren öffentlichen PGP-Schlüssel hinterlassen, verschlüsselt der Dienst damit immerhin alle eingehenden Mails, was allerdings einen Komfortverlust mit sich bringt [1].



Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

Posteo

Der Mail-Service Posteo kommt offensiv grün daher. Man wirbt mit grünem Logo, der Strom für die Server stammt aus ökologischen Quellen, in der Firmenkantine serviert der Koch vegetarisches Bio-Essen. Hinter der grün gehaltenen Oberfläche werkelt der Webmailer Roundcube. Eine automatische Ende-zu-Ende-Verschlüsselung bietet auch Posteo nicht, man arbeite aber daran.

Posteo gibt an, dass alle Linux-Server im Rechenzentrum dm-crypt/LUKS-verschlüsselt sind, um Diebstähle oder „Behördenwillkür“ zu erschweren. Die Transportverschlüsselung mit TLS und DANE funktioniert einwandfrei. Wie bei mailbox.org darf der Nutzer seinen öffentlichen PGP-Key hinterlegen, mit dem Posteo dann auf Wunsch alle eingehenden Mails verschlüsselt [1].

Als Besonderheit ermöglicht Posteo seinen Kunden, ihre kompletten Mail- Adress- und Kalenderdaten in verschlüsselte Stores zu packen. Den Zugriff hat dann ausschließlich der Kunde mit seinem Dienst-Passwort. Die Authentifizierung erfolgt über bcrypt-Hashes, der Anbieter bekommt das Passwort nicht zu sehen. Daraus folgt: Vergisst der Kunde die Passphrase, kommt er nie mehr an sein Mailarchiv. Das Verfahren wirkt vertrauenswürdig, zumal Posteo ausschließlich auf Open-Source-Techniken setzt und dies auf der Website dokumentiert.

Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

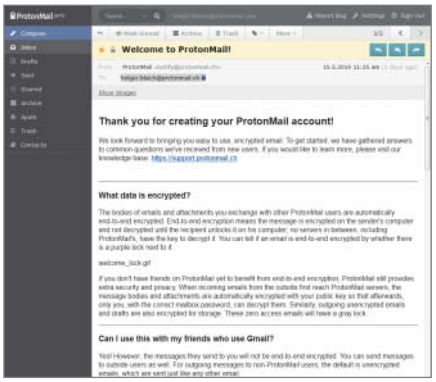
© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Sichere Mail-Alternativen

ProtonMail



Studenten des Schweizer Kernforschungszentrums CERN haben ProtonMail 2013 ins Leben gerufen. Noch läuft der bislang nur in englisch vorhandene Mail-Service im Beta-Status – nach der Anmeldung kann es Wochen dauern, bis man freigeschaltet wird. Finanziert wird das bislang kostenlos nutzbare Projekt über eine Crowdfunding-Kampagne. Ziel ist es, Mail-Kommunikation komplett zu verschlüsseln, ohne den Komfort nennenswert leiden zu lassen.

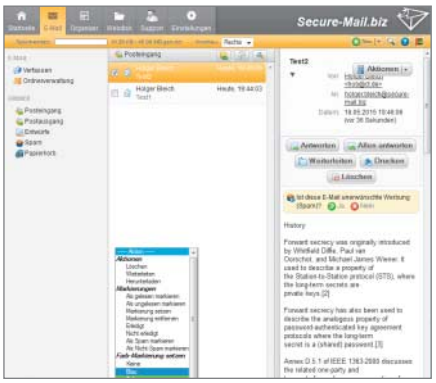
Der Nutzer erhält zwei Passwörter: Mit dem ersten loggt er sich ein, das zweite dient als Passphrase, um an die verschlüsselten Mail-Daten zu gelangen. Die Ver- und Entschlüsselung geschieht im Browser mit der JavaScript-Bibliothek OpenPGP.js – ProtonMail erhält in diesem Konzept niemals Informationen, um an die verschlüsselt auf dem Server liegenden Daten zu gelangen. Der Mail-Tausch zwischen den ProtonMail-Nutzern läuft ohne Aufwand PGP-verschlüsselt. Verschickt man verschlüsselte Mails nach außerhalb, erhält der Empfänger einen Link, unter dem er ein zuvor vereinbartes Passwort eingeben muss, um die Mail lesen zu dürfen. Außerdem lässt sich ein Verfallsdatum für diese Links definieren.

ProtonMail sichert den Transport lediglich mit TLS ohne Perfect Forward Secrecy ab. DANE ist nicht implementiert. Was der Service in Sachen Ende-zu-Ende-Verschlüsselung voraus hat, versäumt er also bislang auf der Transport-Ebene.

Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

Secure-Mail.biz



Seit 2009 existiert das Angebot „Secure-Mail.biz“, das seitdem von Unbekannten betrieben wird – ein Impressum findet sich auf der Website nicht. Die Server stehen angeblich in Russland und auf Island. Dennoch wird das dubiose Angebot immer wieder in Foren und Tests empfohlen, weshalb wir es uns näher angesehen haben.

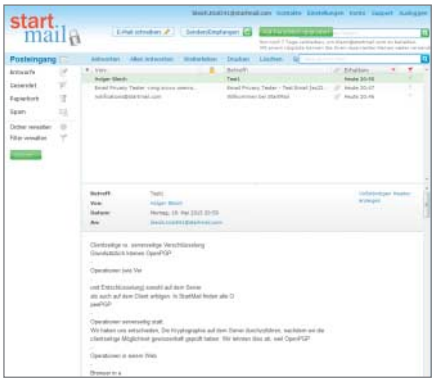
2014 gab „Perfect Privacy“, ein angeblicher „VPN-Dienstleister“, bekannt, den Mail-Service übernommen zu haben. Wer hinter Perfect Privacy steht, lässt sich nur erahnen. 2012 gab etwa in einem österreichischen Rechtsextremismus-Prozess einer der Angeklagten zu Protokoll, an Perfect Privacy beteiligt zu sein. Auf unsere Nachfrage hin meldete sich ein Perfect-Privacy-Beteiligter namens Frank Weilheim, der lediglich mitteilte, dass man derzeit diskutiere, „den Maildienst komplett einzustellen“, da er „nicht unserem Qualitätsanspruch“ entspreche.

Kein Wunder: Sowohl die Web-Oberfläche als auch die Funktionen und deren Erläuterungen sind indiskutabel schlecht. Man soll schlicht vertrauen, dass schon alles irgendwie verschlüsselt ist. Belege finden sich nicht. Ganz offensichtlich verstehen die Betreiber ihr Handwerk nicht: Sie setzen zur Transportverschlüsselung ein Zertifikat ein, das nicht zum Hostnamen passt. Vertrauenswürdige Kommunikation ist hier an keiner Stelle gewährleistet. Unser Rat: Finger weg von Secure-Mail.biz.

Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

StartMail



Die Erwartungen waren groß, als die niederländischen Macher der datenschutzfreundlichen Suchmaschinen StartPage und Ixquick einen kostenpflichtigen Ende-zu-Ende-verschlüsselnden Mail-Service ankündigten. 2014 ging StartMail an den Start, überzeugt bislang aber nur teilweise. Web-Oberfläche und Funktionsumfang brauchen sich vom etablierten Mitbewerb nicht zu verstecken.

Die Verschlüsselung soll extrem komfortabel sein, und das ist sie via Web-Frontend tatsächlich. Laut StartMail liegen alle Nachrichten in einem verschlüsselten Container, auf den angeblich auch StartMail keinen Zugriff hat. Bei der Ende-zu-Ende-Verschlüsselung setzt der Anbieter auf PGP. Allerdings soll der Nutzer seinen privaten (!) Schlüssel hochladen oder sein Schlüsselpaar auf dem Server generieren lassen. In einem Whitepaper begründet StartMail das damit, dass die Kunden „weder das Wissen noch die Geduld“ haben, um ihren privaten PGP-Key sicher zu verwalten. Damit hat StartMail mal eben das Grundprinzip sicherer asymmetrischer Verschlüsselung ad absurdum geführt.

Den Transport von Nachrichteninhalten und Metadaten sichert der Anbieter mit TLS und Perfect Forward Secrecy ab. DANE beherrschen die Mail-Server nicht. Web-Oberfläche und Marketing-Texte sind perfekt eingedeutscht, ausgerechnet aber nicht die Datenschutzerklärung, der man vor der ersten Nutzung zustimmen muss.

Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

© Copyright by Heise Medien

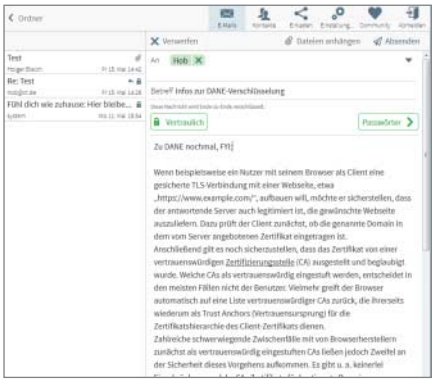
Sichere Mail-Alternativen

Tutanota

Das Hannoversche Uni-Spin-off Tutao GmbH trat 2011 mit der Idee an, Ende-zu-Ende-verschlüsselte Webmail alltagstauglich zu machen. Mittlerweile genießt man dank der NSA-Enthüllungen auch internationale Aufmerksamkeit.

Die selbst entwickelte Web-Anwendung wirkt simpel und elegant. Zum Start generiert sie im Browser ein asymmetrisches Paar aus geheimem und öffentlichem Schlüssel. Der öffentliche Schlüssel wird im System mit der Mail-Adresse verknüpft. Schreibt ein Nutzer verschlüsselt an eine Mail-Adresse außerhalb des Dienstes, muss er – beispielsweise telefonisch – ein Passwort mit dem Empfänger vereinbaren. Dieser erhält per Mail lediglich einen Link, unter dem er das Passwort eingibt und anschließend die Nachricht im Kartext zu sehen bekommt. Unter dieser Adresse entsteht nun eine Art Postfach, das einsehbar ist, bis der externe Empfänger einen neuen Link erhält. Per Knopfdruck kann er verschlüsselt antworten.

Wie bei StartMail gibt der Nutzer seinen geheimen Schlüssel aus der Hand, aber Tutanota hat den gesamten Quellcode seines Dienstes zu Open Source gemäß GPL gemacht. Der Anbieter schwört – für jeden nachprüfbar –, dass er dafür gesorgt habe, den Schlüssel nie im Klartext sehen zu können [2]. An der Transportverschlüsselung gibt es nichts auszusetzen: TLS und DANE sind sauber implementiert.



Bewertung

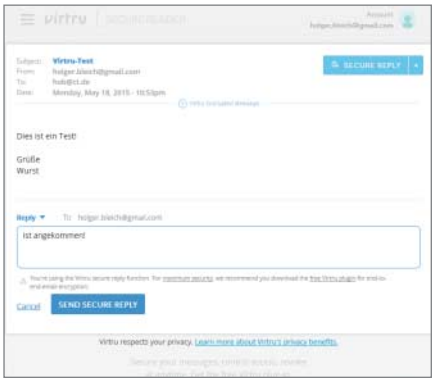
- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

Virtru

Das macht hellhörig: Ausgerechnet ein langjähriger Security-Spezialist der NSA gründete 2012 das Start-Up Virtru, um Mail-Verschlüsselung für jedermann zu vereinfachen. Der Virtru-Gründer und Ex-NSA-Mitarbeiter Will Ackerly war es auch, der das mittlerweile als Open Source deklarierte Trusted Data Format (TDF) erfand. Dieses wendet Virtru an, um sich als Browser-Add-on in bestehende Webmail-Sessions bei gängigen Providern wie GMail oder Yahoo einzuklinken und Mail-Inhalte so zu verschlüsseln, dass sie – ohne Passwort-Eingabe – nur für den Inhaber der Empfänger-Adresse sichtbar werden können.

Das Prinzip von Virtru beruht auf einer Server-zentrierten Architektur. Sowohl die Browser-Add-ons als auch die ebenfalls vorhandenen Smartphone-Apps überprüfen Zugriffsrechte auf die TDF-Container über eine Abfrage bei Virtru. Was genau geschieht, ist dabei weitgehend intransparent – entscheidende Komponenten des Software-Aufbaus will der Anbieter vorerst nicht einsehen lassen. So bleibt es bei der bloßen Behauptung, die Verschlüsselung sei sicher.

Das ist schade, denn in der Praxis zeigt sich Virtru bezüglich des Komforts eigentlich als genau das, was man haben möchte. In der Basis-Variante ist der Dienst derzeit sogar kostenlos. Wirklich guten Gewissens mag man damit aber nicht einmal seine Alltagskommunikation verschlüsseln.



Bewertung

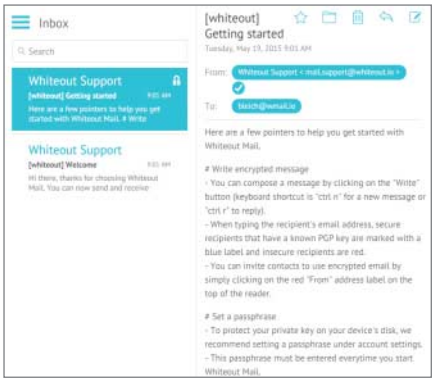
- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

Whiteout

Das Münchener Start-Up Whiteout schickt mit seiner gleichnamigen Client de facto einen Gegenentwurf zu Virtru ins Rennen. Whiteout ist eine komplett quelloffene JavaScript-Anwendung. Sie soll PGP-Verschlüsselung ohne Vorkenntnisse nach zwei Minuten möglich machen – und tut das tatsächlich. Im Browser installiert, importiert das Tool ein bestehendes PGP-Schlüsselpaar oder generiert ein Neues. Nie landen die Schlüssel auf dem Server.

Whiteout fungiert als IMAP-Client im Browser, benötigt also die Zugangsdaten zu einem IMAP-fähigen Mail-Dienst oder spricht alternativ mit Whiteouts eigenem Mail-Server, der allerdings noch als Beta läuft. Öffentliche PGP-Schlüssel von Empfängern importiert das Tool automatisch vom eigenen Key-Server, alternativ per Cut&Paste.

Der eigentliche Clou ist das Keysync-Verfahren: Möchte man Whiteout in einem anderen Browser oder in den ebenfalls vorhandenen Android- oder iOS-Apps nutzen, lässt sich der private Schlüssel in einem extra verschlüsselten Container via IMAP in andere Geräte importieren. Dieses Verfahren soll sogar von der IETF standardisiert werden. Whiteout ist „work in progress“, vieles wirkt noch unfertig, und leider sind der Service und alle Dokus nur in englischer Sprache verfügbar. Das Projekt wirkt trotz dieser Mankos sehr vielversprechend.



Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

c't

© Copyright by Heise Medien

Fabian A. Scherschel, Ronald Eikenberg

Gespräche im Flüsterton

Verschlüsselnde Messenger-Apps im Alltagseinsatz

Chat-Nachrichten sollten in Zeiten umfassender Netzüberwachung nicht mehr unverschlüsselt übers Netz gehen. Wenn möglich, ist Ende-zu-Ende-Verschlüsselung das Mittel der Wahl. Immer mehr Messenger bieten das von Haus aus an, aber wer setzt es richtig um und welche Apps sind sicher und komfortabel?

Private Kommunikation im Internet sollte nicht unverschlüsselt ablaufen. Dass dies auch für Smartphone-Messenger gilt, haben mittlerweile viele Anbieter erkannt und so sprießen die Krypto-Messenger in den letzten zwei Jahren wie die Pilze aus dem Boden. Gemeinsam haben sie alle, dass sichere Kommunikation als grundlegendes Verkaufsargument gilt, ohne das sie gegen die Marktdominanz von WhatsApp nicht die geringste Chance hätten. Schließlich muss man erst einmal seine Gesprächspartner überzeugen, warum sie etwas anderes als WhatsApp installieren sollten.

Hat man sich mit dem Gedanken angefreundet, zugunsten der Sicherheit auf eine Alternative zurückzugreifen, sollte man aber noch lange nicht jeder dahergelaufenen App auch trauen, nur weil sie Verschlüsselung verspricht. Die Umsetzungen unterscheiden sich zum Teil erheblich voneinander. Schutz der Daten unterwegs ist dabei das absolute Minimum, das vorauszusetzen ist – alleine schon, um das massenhafte Abgreifen von Metadaten durch Schnüffeldienste wie NSA und GCHQ zu verhindern. Was man aber eigentlich haben will, ist Ende-zu-Ende-Verschlüsselung: Nur so kann man beruhigt sein, dass auch die Server-Betreiber nicht mitlesen können. Selbst WhatsApp, dessen Entwickler lange Zeit in Sachen Sicherheit weit hinterherhinkten, bietet mittlerweile Ende-zu-Ende-Verschlüsselung – bisher allerdings nur unter Android [1].

Auswahlkriterien

Seit dem Krypto-Messenger-Test in c't 7/14 [2] sind einige neue Apps aufgetaucht und andere scheinen von ihren Entwicklern in der Zwischenzeit arg vernachlässigt worden zu sein. Wie damals beschränken wir uns auf Apps, die Ende-zu-Ende-Verschlüsselung verwenden und zumindest auf Android und iOS zur Verfügung stehen – diesmal ist auch WhatsApp mit von der Partie. Apples **iMessage** bleibt wegen fehlender Cross-Plattform-Unterstützung außen vor, obwohl es laut der Dokumentation des Herstellers und mehrerer Überprüfungen durch unabhängige Krypto-Forscher zuverlässig Ende-zu-Ende verschlüsselt.

Eine weitere Eingrenzung haben wir anhand der ungefähren Nutzerzahlen vorge-

© Copyright by Heise Medien

Verschlüsselte Telefonie

Zwei der vorgestellten Messenger erlauben es den Nutzern, Telefonate per VoIP über die Mobilfunkverbindung des Smartphones zu führen: WhatsApp und Signal. Nur bei **Signal** sind diese Gespräche Ende-zu-Ende verschlüsselt, **WhatsApp** setzt hier lediglich auf Transportverschlüsselung. TextSecure, das Android-Pendant zu Signal, hat zwar keine eigene Funktion für verschlüsselte Telefonate, dafür stellen die Entwickler von Open WhisperSystems mit **RedPhone** eine zweite App bereit, die mit Signal kompatibel ist. In der Zukunft will man diese Telefonfunktion auch in TextSecure integrieren.

In unseren Tests hatten alle diese Apps allerdings eins gemeinsam: Die Verbindungsqualität war nie überzeugend. WhatsApp und Signal bieten wenigstens gelegentlich passable Sprachqualität mit erträglicher Verzögerung des Gegenübers – das ist allerdings eher die Ausnahme als die Regel. Alltagstauglich sind diese Apps wenn überhaupt auch nur, wenn sich beide Gesprächspartner im WLAN befinden. Geht das Gespräch über die Mobilverbindung des Handys, schaukeln sich Paketverlust und Verzögerung fast immer zu einem unerträglichen Störungsbrei hoch, der mit der herkömmlichen Telefonie-Funktion des Geräts noch nicht mithalten kann. Außerdem kann die verschlüsselte Kommunikation, je nach Mobiltarif, schnell teuer werden oder die eng begrenzte Flatrate sprengen.

nommen. Nach WhatsApp und Threema flacht das Feld hier extrem ab und man muss damit rechnen, dass man einen anderen Messenger seinen Kommunikationspartner erst einmal näherbringen muss, bevor man anfangen kann zu chatten. Die jüngste App der Gruppe, Bleep vom Peer-to-Peer-Spezialisten BitTorrent, bringt frischen Wind ins Feld der Krypto-Messenger. Um Metadaten zu minimieren, lässt sie zentrale Server so weit wie möglich außen vor. Bei Diensten, die Server zur Vermittlung einsetzen, muss man immer davon ausgehen, dass der Betreiber weiß, wer gerade mit wem spricht.

Alle getesteten Apps erzeugen nach eigenen Angaben die privaten Schlüssel für die Ende-zu-Ende-Verschlüsselung auf dem Gerät und laden diese nicht zum Betreiber in die Cloud. Dass der Nutzer selbst die Kontrolle über seinen privaten Schlüssel behält, ist eine essenzielle Voraussetzung für das Vertrauen in die eingesetzte Krypto-Technik. Der private Schlüssel stellt in diesem System die Identität des Nutzers dar und stellt sicher, dass nur dieser die Nachrichten lesen kann, die nur für ihn bestimmt sind.

Den perfekten Messenger gibt es nicht

Bei Krypto-Messengern gibt es entweder komfortabel oder kostenlos, aber offensichtlich nicht beides. **Threema** bietet den höchsten Komfort und gute Verschlüsselung, allerdings muss jeder Gesprächspartner pro Plattform knapp zwei Euro investieren. Wer lieber kostenlos textet, wird wohl zu **Telegram** greifen. Krypto-Puristen und Nutzer, die für wirklich vertrauliche Gespräche die bestmögliche Verschlüsselung und Open-Source-Apps bevorzugen, sollten **TextSecure** und **Signal** wählen. Hier muss man zwar Abstriche bei der Bedienbarkeit machen, dafür ist gute Krypto wenigstens keine Frage des Preises.

WhatsApp bleibt zwar ungeschlagen, was Funktionen und Verbreitung angeht, dafür ist die Ende-zu-Ende-Verschlüsselung des Dienstes in ihrer aktuellen Umsetzung unzuverlässig. Der Peer-to-Peer-Messenger **Bleep** von den BitTorrent-Entwicklern bringt ein interessantes Konzept an den Start, muss aber sowohl bei der Bedienung der App als auch der Dokumentation der verwendeten Krypto-Verfahren noch viel nachholen, bevor er es mit Threema und Co. aufnehmen kann.

Abschließend lässt sich daher nur festhalten, dass es den einen Messenger für alles nicht gibt. Und da die Entscheidung immer auch von den Vorlieben der Gesprächspartner abhängt, werden viele Nutzer am Ende zwei oder drei Messenger auf dem Smartphone haben. Jedenfalls so lange, bis ein Krypto-Messenger WhatsApp die Krone abjagt, oder – wesentlich wahrscheinlicher – dessen Entwickler ihre Ende-zu-Ende-Verschlüsselung endlich ohne Kompromisse umsetzen. (fab@ct.de)

Literatur

[1] Jürgen Schmidt, WhatsApp entschlüsselt, c't 11/15, S. 88

[2] Jan-Keno Janssen, Stefan Porteck, Fabian A. Scherschel, Geheimdienst, c't 7/14, S. 139

Verschlüsselnde Messenger

Produkt	WhatsApp	Threema	Telegram	TextSecure	Signal	Bleep
Hersteller	WhatsApp Inc	Threema GmbH	Pavel und Nikolai Durov	Open WhisperSystems	Open WhisperSystems	BitTorrent Inc
Sprache	Deutsch	Deutsch	Englisch	Deutsch	Deutsch	Englisch
Betriebssystem	Android, iOS, Windows Phone	Android, iOS	Android, iOS, Windows Phone, Firefox OS, Windows, Mac OS X, Linux	Android	iOS	Android, iOS, Windows, Mac OS X
Open Source	–	nur Krypto-Bibliothek (NaCl)	–	✓	✓	–
Datenschutz						
Identifizierung über	Telefonnummer	ID, optional: Telefonnummer, E-Mail	Telefonnummer	Telefonnummer	Telefonnummer	ID, optional: Telefonnummer, E-Mail
lädt Telefonbuch in die Cloud	✓	–	✓	–	–	–
Sicherheit						
Verschlüsselung zum Server	selbst entwickelte Verschlüsselung	SSL/TLS	selbst entwickelte Verschlüsselung	SSL/TLS	SSL/TLS	selbst entwickelte Verschlüsselung
Ende-zu-Ende-Verschlüsselung	TextSecure V2 und Axolotl Ratcheting (nur zwischen Android-Geräten)	selbst entwickelte Verschlüsselung	MTProto (nur bei sicheren Chats)	TextSecure V2 und Axolotl Ratcheting	TextSecure V2 und Axolotl Ratcheting	selbst entwickelte Verschlüsselung
Forward Secrecy	nur zwischen Android-Geräten	✓	nur bei sicheren Chats	✓	✓	✓
Bewertung						
Alltagssicherheit	⊖	⊕⊕	⊖	⊕⊕	⊕⊕	⊕
erhöhte Sicherheit	⊖⊖	⊕	○	⊕⊕	⊕⊕	○
Bedienbarkeit	⊕⊕	⊕	⊕	○	○	⊖
Preis	0,89 € pro Jahr	2 €	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

Verschlüsselnde Messenger

WhatsApp

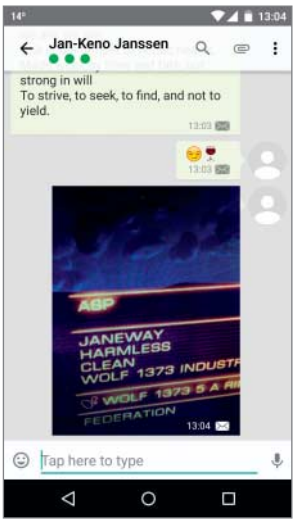
WhatsApp ist momentan die Referenz bei Messenger-Apps. Bei der Bedienbarkeit und beim Interface ist der Dienst ganz vorne. Außerdem hat WhatsApp den großen Vorteil, dass man nicht wie bei fast allen Alternativen den Gesprächspartner erst einmal davon überzeugen muss, eine App zu installieren, von der er noch nie gehört hat.

Bei der Verschlüsselung hat Facebook allerdings noch Hausaufgaben zu erledigen. Zwar setzt WhatsApp die vorbildliche Ende-zu-Ende-Verschlüsselung des Krypto-Experten Moxie Marlinspike ein (siehe TextSecure), allerdings ist für den Nutzer bis jetzt nicht ersichtlich, ob das auch wirklich passiert. So kommt diese Verschlüsselung momentan nur zwischen Android-Geräten zum Einsatz und selbst da lässt sie sich jederzeit unsichtbar abschalten. Im Alltag kann man sich deswegen auf Ende-zu-Ende-Verschlüsselung nicht verlassen. Für wirklich vertrauliche Gespräche ist von WhatsApp aufgrund dieses Mankos gänzlich abzuraten. Außerdem sollte Nutzern bewusst sein, dass die App das Telefonbuch des Smartphones mit allen Kontakten in die Cloud lädt – ein beträchtliches Datenschutzproblem, das vielen Nutzern nicht gefallen wird.

Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

Threema



Als Platzhirsch unter den Krypto-Messengern bietet Threema alles, was man von einem modernen Messenger erwarten darf: Gruppenchats, den Versand von Fotos und Videos sowie das Teilen des Standorts. Im direkten Vergleich zu WhatsApp hat Threema zwei entscheidende Vorteile: Zum einen gibt es keine Abo-Gebühren, die lebenslange Nutzung ist mit dem Kaufpreis von zwei Euro abgegolten. Zum anderen verschlüsselt Threema nachvollziehbar Ende-zu-Ende.

Kontakte bewertet die App mit einer von drei Vertrauensstufen. Mit den ersten beiden Stufen für unbekannte Gesprächspartner (rot) und Nutzer, die sich gegenüber Threema verifiziert haben (gelb), ist man im Alltag gut bedient. Für das höchstmögliche Vertrauen (grün) muss man seinen Gesprächspartner persönlich treffen und einen QR-Code von seinem Smartphone abfotografieren, um dessen geheimen Schlüssel zu verifizieren. Threemas großer Nachteil ist, dass der Quelltext nicht offen liegt und so nicht von unabhängigen Forschern nach Belieben geprüft werden kann – ein gewisses Vertrauen gegenüber dem Schweizer Anbieter muss man also schon haben.

Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

Telegram

Eine der großen Stärken des quelloffenen Messengers Telegram ist seine Plattformunabhängigkeit: Außer den obligatorischen Apps für Android und iOS gibt es auch welche für Windows Phone und sogar das exotische Firefox OS. Zudem unterstützt Telegram alle wichtigen Desktop-Betriebssysteme. Erfreulich ist, dass die Betreiber ausdrücklich Mehrfachanmeldungen erlauben.

Telegram ist kein reinrassiger Krypto-Messenger. Standardmäßig gehen die Nachrichten zwar nicht im Klartext durch die Leitung, sie werden aber lediglich transportverschlüsselt. Ende-zu-Ende-Verschlüsselung ist nur eine optionale Zugabe – wer sie nutzen will, muss einen „geheimen Chat“ starten, für den Telegram ein selbst entwickeltes Protokoll mit Forward Secrecy nutzt. Allerdings funktioniert das nur, wenn beide Nutzer online sind. Das ist unpraktisch, durchbricht es doch den asynchronen Fire-and-Forget-Ansatz von SMS. In der Realität wird es dafür sorgen, dass nur die wenigsten Telegram-Nachrichten mit starker Verschlüsselung versendet werden. Auch das obligatorische Hochladen des Telefonbuchs auf die Telegram-Server wird manchen Nutzern nicht schmecken.

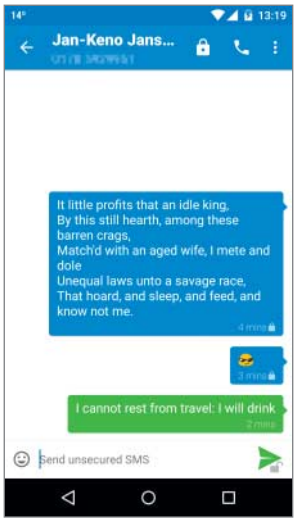
Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

© Copyright by Heise Medien

Verschlüsselnde Messenger

TextSecure



TextSecure von Open WhiperSystems ist kostenlos, quelloffen und nutzt die fortschrittliche Ende-zu-Ende-Verschlüsselung von Moxie Marlinspike, die seit Ende 2014 auch bei WhatsApp zum Einsatz kommt. Leider können TextSecure und seine Geschwister-App Signal keine Nachrichten mit WhatsApp austauschen.

Bei der eingesetzten Verschlüsselung handelt es sich um eine erweitere Form von Off-the-Record Messaging (OTR) zusammen mit dem selbst entwickelten Axolotl-Protokoll zum Schlüsselaustausch. Die App bietet sowohl Forward Secrecy als auch Abstreitbarkeit – also die Möglichkeit, im Nachhinein plausibel versichern zu können, dass man selbst eine bestimmte Nachricht nie verschickt hat.

Wie bei Threema kann man einen QR-Code vom Handydisplay abscannen, um sicherzustellen, dass auch tatsächlich der legitime geheime Schlüssel des Gegenübers zum Einsatz kommt. Bei der Bedienbarkeit hinkt die Umsetzung allerdings Threema hinterher. TextSecure klinkt sich auf Wunsch als SMS-Client in das Android-Smartphone ein. So kann man ähnlich wie mit iMessage bei iOS sowohl verschlüsselte TextSecure-Nachrichten als auch unverschlüsselte SMS verschicken.

Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

Signal

Signal ist das iOS-Pendant zu TextSecure und setzt auf dieselbe, von Open Whisper-Systems entwickelte Verschlüsselung. Da bei beiden Apps die vermittelnden Server der Entwickler zum Einsatz kommen, können die Nutzer sich plattformübergreifend untereinander erreichen. Wie sein Android-Gegenstück ist Signal kostenlos und Open Source – nicht nur die Verschlüsselung, sondern auch die App selbst kann so von unabhängigen Krypto-Forschern untersucht werden.

Anders als bei TextSecure ist es bei Signal allerdings nicht so komfortabel, geheime Schlüssel zu vergleichen. Die App wirkt verglichen mit ihrem Android-Gegenstück auch sonst noch etwas rudimentärer: Bilder und Videos können zwar schon ausgetauscht werden, Gruppenchats fehlen aber noch. Dafür können Signal-Nutzer ihre Gesprächspartner bereits über VoIP verschlüsselt anrufen. Android-Nutzer benötigen dafür die separate App RedPhone. Laut Open WhisperSystems sollen Signal und TextSecure aber irgendwann in Zukunft die gleichen Funktionen bieten. Wann genau das passieren soll, ist allerdings noch unklar.

Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

Bleep

Mit Bleep verfolgen die BitTorrent-Entwickler einen Ansatz, der von allen anderen hier vorgestellten Apps abweicht: Getreu ihrem Peer-to-Peer-Hintergrund versuchen sie, zentrale Server aus ihrem Konzept herauszuhalten. Das soll verhindern, dass eine zentrale Stelle Metadaten über die Gespräche der Nutzer sammeln kann.

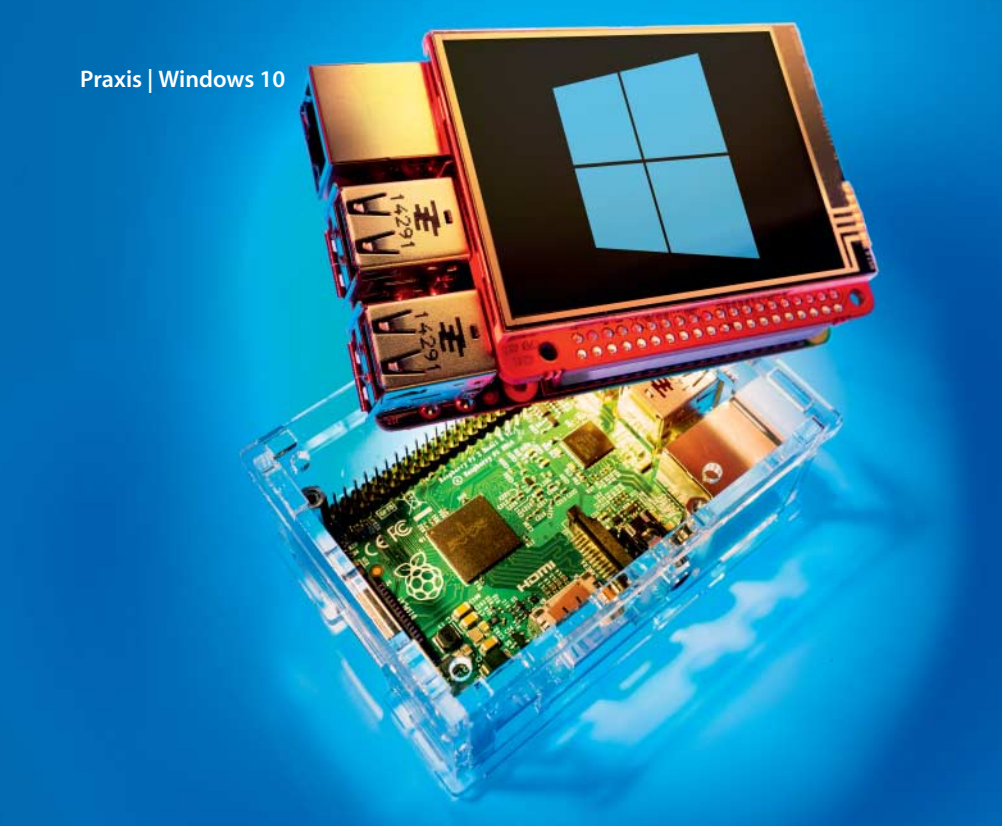
Um die IP des richtigen Gesprächspartners zu finden, nutzt die App die vom BitTorrent-Protokoll bekannten verteilten Hash-Tabellen (DHT). Server sollen nur zum Einsatz kommen, um die Verteilung dieses globalen Telefonbuchs der Bleep-Clients zu gewährleisten, falls der Client nicht auf direktem Wege an die gewünschte Information kommt.

Bleep-Nutzer können Fotos und Videos verschicken, Gruppenchats sind allerdings nicht möglich. Außerdem verschickt der Messenger sogenannte „Whispers“ – Nachrichten, von denen der Gegenüber keine Screenshots anfertigen kann und die sich nach einer festgelegten Zeit selbst zerstören. Nutzer sollten sich allerdings bewusst sein, dass sich solche Vorkehrungen mit Tricks umgehen lassen. Bleep ist momentan kostenlos und außer für Android und iOS auch für Windows und Mac OS erhältlich.

Bewertung

- Eignung für Alltagskommunikation
- Eignung für vertrauliche Kommunikation
- Bedienbarkeit

© Copyright by Heise Medien



Peter Siering

Windows für Maker

Vorabversion von Windows 10 für Raspberry Pi & Co.

Windows 10 soll nach Microsofts Wunsch das Internet of Things (IoT) erobern. Den Anfang macht eine Vorabversion unter anderem für den Raspberry Pi 2, die seit Ende April für Interessierte zum Download bereitsteht. Wir haben uns angesehen, was man damit anstellen kann.

Wer einen Raspberry Pi mit Linux benutzt hat, dürfte hinsichtlich der Windows-Unterstützung falsche Erwartungen haben: Auch die fertige Version des offiziell „Windows 10 IoT Core“ getauften Betriebssystems soll ein Baukasten bleiben. Der enthält weder eine eigene Bedienoberfläche noch kann er mit anderen Funktionen einer vollwertigen Windows-Fassung auf einem regulären PC mithalten. Ein Linux-Raspi dagegen deckt einen Großteil der Funktionen ab, die man auf einem Desktop-PC erwarten darf, oder kommt gleich als Mediacenter daher.

Windows für den Raspi bringt stattdessen nur einige rudimentäre Dienste mit: Es zeigt auf einem angeschlossenen Bildschirm Name und IP-Adresse an. Übers Netz lässt sich per Powershell eine Kommandozeile mit gängigen Windows-Befehlen erreichen, etwa net, ping, xcopy und schtasks. Mittels Web-Browser angesteuert gibt das System einige weitere Details preis. Gedacht ist das Ganze eben nicht als PC- oder Appliance-Ersatz, sondern als Bastelplattform, um Sensoren und andere elektrische sowie elektronische Bauelemente mit Software zu verheiraten – das, wofür der Raspi mal erfunden wurde, und gleichzeitig Baustein fürs Internet der Dinge.

Dem Internet of Things widmet Microsoft eigene Webseiten und erklärt dort Schritt für Schritt, was man tun muss, um einen Raspberry Pi 2 mit Windows zu bespielen und darauf weitere Software zum Laufen zu bringen (siehe c’t-Link am Ende des Artikels). Wer der Anleitung folgt, kommt zum Ziel. Abkürzungen sind eher nicht zu empfehlen. Das Folgende ordnet die einzelnen Schritte nur ein und ergänzt sie um unsere Erfahrungen, versucht sich aber nicht an einer alternativen Anleitung.

Starthilfen

Um überhaupt an Windows für den Raspi heranzukommen, muss man sich mit einem Microsoft-Konto bei Microsoft Connect anmelden (siehe Link). Über diese Plattform verteilt das Unternehmen Vorabversionen – oft nur per Einladung. Für das „Windows Embedded Pre-Release-Programm“, in dessen Rahmen der Raspi-Code verteilt wird, ist keine Einladung nötig. Sie müssen allerdings zwei Lizenzverträge akzeptieren, bevor Ihnen Connect die eigentlichen Downloads zeigt. Nach der ersten Veröffentlichung Ende April hat Microsoft Mitte Mai eine neuere Version bereitgestellt.

Wie andere Raspi-Betriebssysteme bootet Windows von einer Micro-SD-Karte. Die sollte mindestens 8 GByte Platz bieten und dem Class-10-Standard genügen. Das Aufspielen der in der heruntergeladenen ZIP-Datei enthaltenen Firmware-Datei (flash.ffu) auf die SD-Karte gelingt nur mit dem dism-Kommandozeilenwerkzeug aus Windows 10 (ab Build 10069) oder mit dem aus dem ADK für Windows 10, das Microsoft ebenfalls zum Download bereitstellt. Wir haben das Folgende mit Build 10074 von Windows 10 durchgespielt, um im Vorfeld unnötige Widerstände auszuschließen.

Experimente mit dem unter Linux üblichen dd zum Bespielen der SD-Karte können Sie sich schenken. Beim Full-Flash-Update-Format (flash.ffu) handelt es sich zwar um ein sektorbasiertes Image inklusive Partitionsinformationen, aber eben um kein 1:1-Abbild, das dd und ähnliche Software verarbeitet. Im SDK und ADK stecken zusätzliche Programme für das Image-Format, der grafische Windows Imaging and Configuration Designer (WICD) sowie für die Kommandozeile ffutool und imageapp. Sie sollen Entwicklern helfen, fertige Flash-Dateien aus WIM-Dateien und etwas XML-Sahne zu erstellen.

Der erste Start eines Raspi von einer frisch bespielten SD-Karte dauert mehrere Minuten. Man bekommt das Windows-Logo und eine defekte Animation zu sehen. Lohn der

Hello World für angehende Windows-Maker: Raspi lässt LED blinken.

© Copyright by Heise Medien

Geduld ist ein Startschirm, auf dem der Name des Gerätes (minwinpc) und seine IP-Adresse ausgegeben werden. Mit dem Browser kann man sich jetzt dorthin verbinden oder sich per Powershell Zugang verschaffen. Achtung: Bei uns änderte sich regelmäßig nach dem Booten und einigen Minuten noch mal die IP-Adresse. Der DHCP-Client auf dem Raspi verhält sich sonderbar, wenn der DHCP-Server die Adresse per Ping verifiziert – dagegen hilft, eine feste IP-Adresse im DHCP-Server einzutragen.

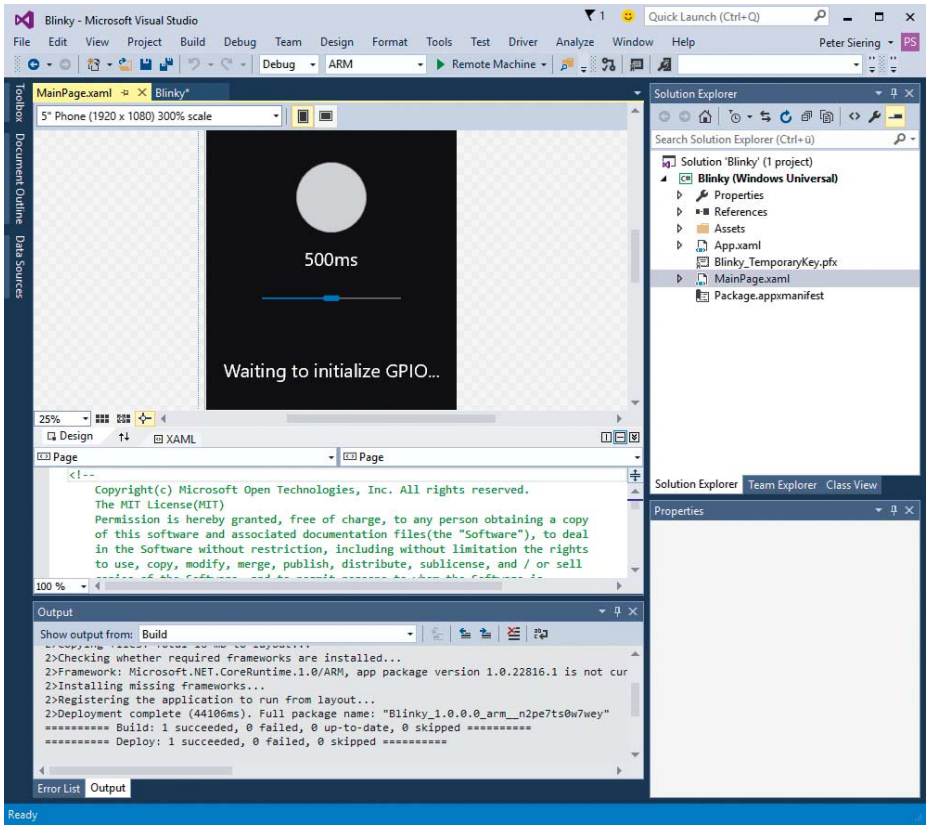
Small- und Bigtalk

Der für Windows natürliche Weg, um per Kommandozeile mit dem Raspi Smalltalk zu beginnen, führt übers Windows Remote Management (WinRM). Auf dem Dienst baut die Powershell auf, um Verbindungen übers Netz auf andere Systeme aufzunehmen. Die zweite Vorabversion vom 12.5. enthält einen SSH-Server, sodass man sich ohne Gefrickel mit WinRM und Powershell per Putty&Co auf einem Raspi mit Windows 10 umsehen kann. Die wesentlichen von Microsoft dokumentierten Befehle funktionieren auch in einer SSH-Verbindung. Per ftp (also unverschlüsselt) lassen sich sowohl auf der alten als auch der neuen Preview Dateien auf den und vom Raspi überspielen.

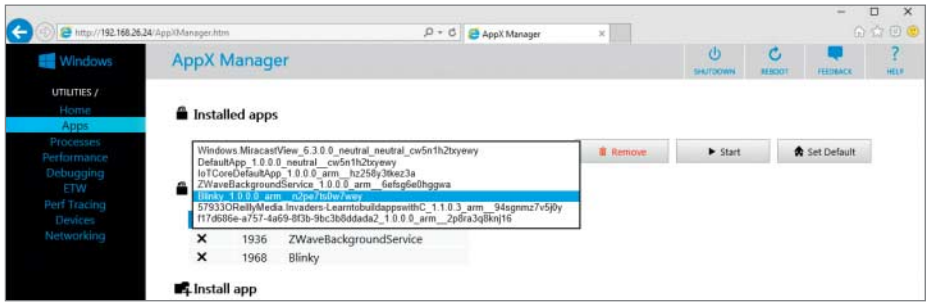
Die Möglichkeiten auf der Kommandozeile sind schnell erforscht, und fertige Programme für die Plattform, die man beispielsweise über eine Paketverwaltung wie unter Linux installieren könnte, gibt es nicht. Man muss sie selbst schreiben oder zumindest kompilieren. Dabei hilft die aktuelle Fassung von Visual Studio, sie erzeugt Apps für die Universal Windows Platform (UWP), unter die auch der Raspi fällt. Es genügt die Community-Ausgabe, die Microsoft kostenlos hergibt. Zurzeit ist Visual Studio als Release Candidate (RC) zu haben (siehe c't-Link).

Um die Möglichkeiten ausloten zu können, muss Visual Studio bei oder nach der Installation mit einigen Extras versorgt werden. Zumindest sind die Funktionen zu ergänzen, die UWP-Apps erstellen helfen, nämlich die „Windows Universal App Development Tools“. Nützlich ist auch der „Windows IoT Core Watcher“. Das kleine Programm stöbert im Netzwerk aktive IoT-Geräte auf und macht die wesentlichen Funktionen per Kontextmenü erreichbar, so etwa den Zugriff auf die SD-Card per Dateifreigabe. Es steckt als MSI-Paket namens WindowsDeveloperProgramForIoT im von Microsoft Connect heruntergeladenen ZIP-Archiv mit der Raspi-Image.

Wer tiefer in die Entwicklung einsteigt, wird auch das Windows-SDK und -ADK schätzen sowie die im SDK enthaltenen Funktionen, um per Hyper-V auf dem Entwicklungs-PC eine emulierte Windows-Phone-Umgebung (Emulator for Windows Mobile) an den Start zu bringen. Sie führt ebenfalls die neuen Universal-Apps aus, ist bequemer zu handhaben als der Raspi und näher dran an der minimalen Plattform als



Die Installation von Apps erledigt Visual Studio und ergänzt dabei auch gleich abhängige Pakete.



Windows auf dem Raspi ist unter anderem per Browser zugänglich.

der reguläre PC, der diese Art Programm ebfalls ausführt. Der Emulator erwartet übrigens x86-Code, nicht ARM.

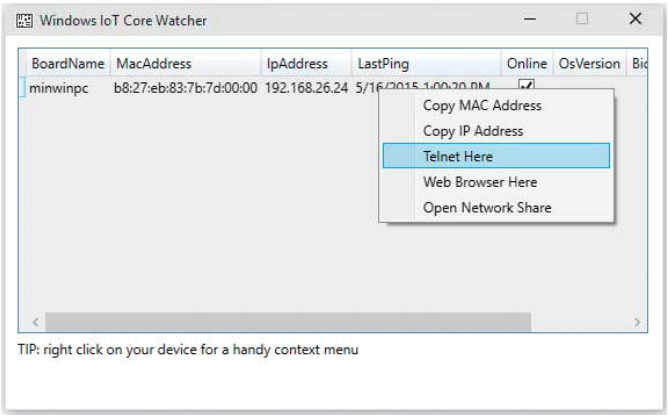
Für ein unter Windows 10 betriebenes Entwicklungssystem sollte man 128 GByte Speicherplatz übrig haben – unser Bastelsystem mit ebenso großer SSD hatte am Ende keine 30 GByte freien Platz mehr. Alles in allem hatten wir über 20 GByte Software heruntergeladen. Auch das sollte man zeitlich einkalkulieren – mal eben schnell kriegt man nur einen kleinen Teil der neuen Windows-Welt des Internet der Dinge zu sehen.

Was geht

Steht das Entwicklungssystem, kann man aus einem Fundus von Beispielprojekten schöpfen. Nicht nur Microsoft füttert auf github und einer eigenen Plattform für Windows IoT eine wachsende Zahl von Projekten, sondern zunehmend tragen auch Dritte dazu bei. Auch in den Foren, die auf den Microsoft-Seiten verlinkt sind, finden sich spannende Diskussionen, so etwa Betrachtungen zu Reaktionszeiten im Vergleich zu anderen Plattformen (siehe Link) und Hilfen von Leuten, die auch Erfahrungen mit Raspi und Linux haben.

Die meisten Projekte befassen sich mit dem Ansteuern von externen Bauelementen, also echten Bastelthemen. Das Hello-World-Pendant der Bastelszene „Blinky“ lässt eine an den GPIO-Pins des Raspi angeschlossene LED blinken. Mit dem Robot Kit zeigt Microsoft auch die Steuerung von Servo-Motoren via GPIO. In anderen Projekten ist auch die Nutzung des I2C-Bus sowie des SPI des Raspi zu sehen. Für das Kamera-Interface (CSI) fehlen im aktuellen Windows 10 noch Treiber und Bibliotheken für den Zugriff.

© Copyright by Heise Medien



Der Windows IoT Core Watcher hilft, Windows-Raspis im Netz aufzustöbern und mal eben schnell auf deren Festplatte zu schauen.

Die verwendete Programmiersprache ist vornehmlich C#. Viele Beispiele bringen aber auch eine alternative Implementierung in C++ mit. Manch ein Benutzer experimentiert auch mit Visual Basic. Über Erweiterungen von Visual Studio lassen sich auch weitere Sprachen und Laufzeitumgebungen verwenden, unter anderem Python und JavaScript sowie Node.js. Windows IoT kennt zwei Arten von Programmen: Hintergrundprozesse sowie reguläre Apps, von denen jeweils nur eine aktiv ist und die Bildschirmausgabe exklusiv nutzen kann; Hardware-Entwickler können die Bildausgabe eines Geräts aber auch ganz abklemmen (headless).

Wer die Beispielprojekte ausprobieren will, lädt sie in VisualStudio, übersetzt sie und startet dann den Debugger. Dieser Prozess sorgt dafür, dass die Programmierumgebung nicht nur den aktuellen Programmcode, sondern auch alle abhängigen Module auf den Raspi überspielt. Damit der Raspi erreichbar ist, muss seine IP-Adresse als Remote Machine in die Konfiguration des Projekts eingetragen sein.

Dieser Deployment-Prozess überspielt das Programm dauerhaft auf die SD-Karte des Raspi. Das Programm lässt sich also später erneut starten. Dazu können Sie sich per Web-Browser anmelden und auf der Apps-Seite unter „Installed Apps“ den entsprechenden Eintrag auswählen. Auf diese Weise lässt sich auch die standardmäßig beim Start ausgeführte App auswählen. Um ein Windows-IoT-Gerät dauerhaft lauffähig in ein Bastelprojekt einzubinden, ist also durchaus alles da.

Was nicht geht

Nicht alles klappt schon heute: Der Vorabversion fehlen Treiber, um sie per WLAN oder Bluetooth Verbindungen mit der Außenwelt aufnehmen zu lassen. Zurzeit gelingt das nur über den Ethernet-Anschluss. Sehr wählerisch zeigt sich die Vorabversion auch bei der Peripherie: Logitech-Mäuse lassen den Cursor auf dem Startbildschirm allenfalls zittern, eine klassische optische Intellimouse hingegen funktionierte.

Erfahrene Raspi-Bastler müssen damit rechnen, unter Windows nicht alles vorzufinden, was unter Linux selbstverständlich ist: Bibliotheken und Treiber etwa, um mit dem Dallas-1-Draht-Bus zu kommunizieren, fehlen. Das Gleiche gilt für diverse andere Peripherie, die für solche Kleincomputer durchaus interessant wäre: USB-Kameras, USB-Serial-Adapter und Audio-Ein- und Ausgabe – irgendwann wird das kommen, zumal Microsoft nicht nur ein einheitliches App-, sondern auch Treibermodell in petto hat.

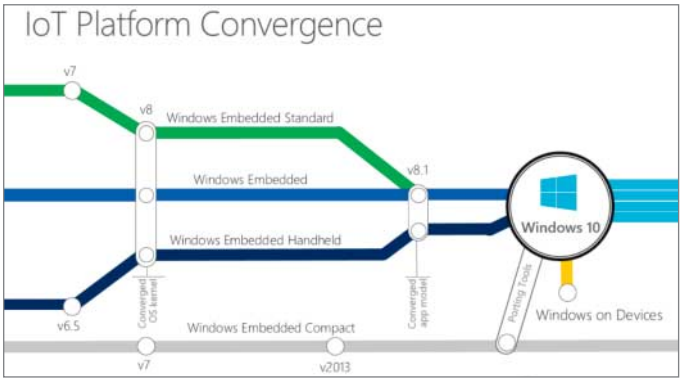
An anderer Stelle mischt Microsoft vorn mit: Vorlagen in Visual Studio, um IoT-Anwendungen mit anderen Geräten ins Gespräch zu bringen, sind bereits zu haben – Microsoft unterstützt dafür das Open-Source-Projekt AllJoyn, das Smart-Home, Smart-TV und diverse andere Gerätschaften vernetzen möchte. Außerdem gibt es Software, um Geräte, die diese gemeinsame Sprache sprechen, im Netzwerk ausfindig zu machen (AllJoyn-Explorer) sowie ein Beispielprojekt, um eine Brücke zwischen AllJoyn und Z-Wave (drahtlose Kommunikation zur Heimautomation) zu bauen.

Viele Fragen bleiben offen: Wie kommen Updates auf den Kleinrechner, welche Funktionen wird Microsoft am Ende auf der Plattform anbieten, etwa Verschlüsselung per Bitlocker, Secure Boot, TPM-Funktionen? Das sind Argumente, die das Unternehmen beim Werben für Windows IoT anführt. Außerdem hebt man die Verbindung zu Microsofts Cloud-Diensten hervor – für die einen ein Segen, für die anderen ein Schreckgespenst.

Interessant ist, wie Microsoft die verschiedenen Angebote für das Entwickeln von Software für Geräte in Windows 10 zusammenführt. Alles, was einmal „Windows Embedded“ hieß, geht im neuen System auf. Einzig „Windows Embedded Compact“ bleibt vorerst erhalten, da es als einziges System im Windows-Universum Echtzeitanforderungen erfüllen kann; für das nicht kritische Umfeld solcher Echtzeitumgebungen will Microsoft den Entwicklern aber auch Universal Apps schmackhaft machen.

Spannend ist, was Microsoft mit den Universal Apps auf die Beine stellt. Die Bedienoberfläche eines Prototyps lässt sich bequem auf dem Desktop-PC entwickeln und testen. Erst für die konkrete Steuerung muss man dann den Code auf den Raspi schieben. Wie dicht die verschiedenen Plattformen beieinander liegen, zeigt ein Beispiel, über das wir in einem Forum gestolpert sind: das Spiel Invaders für Windows Phone 8 ließ sich mit wenigen Klicks für den Raspi übersetzen und darauf ausführen. (ps@ct.de)

c't Downloads, Beispiele: ct.de/ysm4



In Windows 10 laufen alle bisherigen Betriebssystemvarianten für die Entwicklung von Geräte-Software zusammen – mit einer Ausnahme: Echtzeit-Anwendungen. Für die bleibt Windows Embedded Compact zuständig.

Bilder: Microsoft

Windows für IoT bedeutet mehr als nur Kleincomputer. Die Microsoft-Evangelisten sehen durchaus auch kostengünstige Windows Phones als attraktive Bastelplattform, weil sensorreich und Touch-bedienbar.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Fragen zu Beiträgen in der c't richten Sie bitte an die E-Mail-Adresse am Ende des jeweiligen Artikels. Allgemeine Anfragen bitte an **hotline@ct.de**.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline**.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/53 52-333**.

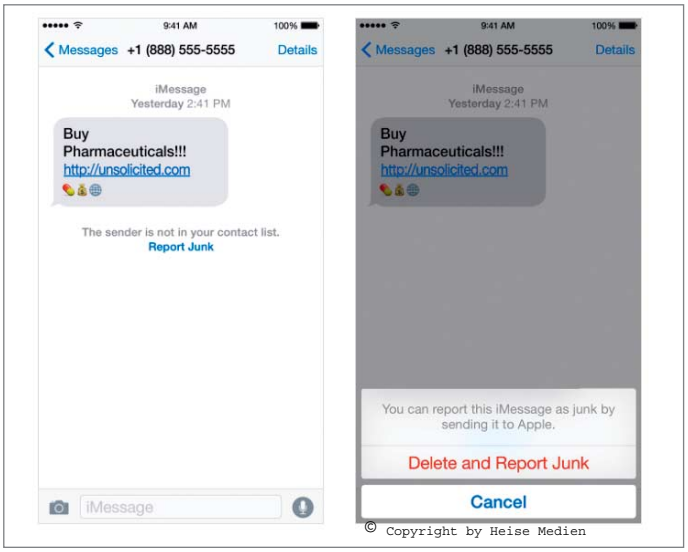
Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Unerwünschte iMessages ausfiltern

? Ich erhalte in iMessage häufiger Nachrichten von unbekannten Absendern, die mich nerven. Kann ich deren Nachrichten wegfiltern lassen?

! Ab Version 8.3 bietet iOS diese Option, die Sie allerdings erst anschalten müssen. In den Einstellungen unter „Nachrichten" finden Sie den Punkt „Unbekannte Absender filtern". Aktivieren Sie diesen, unterdrückt das System die Signaltöne, wenn besagte Nachrichten eintreffen, und blendet sie im Start-Screen oder der Mitteilungszentrale gar nicht erst ein. Sie werden zwar als ungelesen markiert, landen aber automatisch in einer speziellen Liste. Der Filter funktioniert nur bei iMessages, nicht für SMS.

Wer iMessages-Spam erhält, sollte das Apple mitteilen. Das geht seit iOS 8.3 einfacher: Jede Nachricht von einem unbekannten Absender hat am unteren Rand einen Button eingeblendet, der gleichzeitig die Junk-Mail löscht und die Verursacherdaten an Apple sendet. (Leonhard Becker/rsr@ct.de)



iMessage-Spam lässt sich nicht nur problemlos ausfiltern, sondern auch direkt an Apple melden.

Ordner ausblenden reloaded

? In c't 11/15 haben Sie einen Tipp veröffentlicht, wie ich die persönlichen Ordner loswerde, die der Explorer von Windows 8.1 oberhalb der Laufwerke anzeigt. Das funktionierte anfangs prima, doch plötzlich sind die Ordner wieder da.

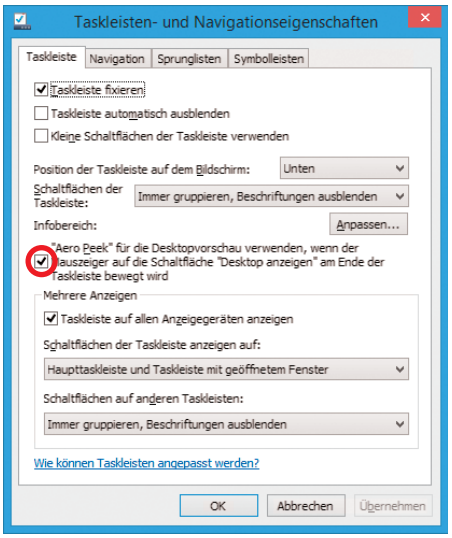
! Microsoft restauriert die von uns zum Löschen vorgeschlagenen Registry-Schlüssel offenbar gelegentlich bei Updates. Es gibt aber eine Alternative, nämlich das Erstellen von Policies. Dazu erzeugt man in der Registry unter HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\NonEnum einen DWORD-Wert, der als Namen die GUID des Ordners trägt und auf 1 gesetzt wird. Sollen die Ordner nicht bei allen Nutzern, sondern nur beim gerade angemeldeten ausgeblendet werden, erzeugt man die Einträge unter HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\NonEnum.

Um Ihnen die Tipparbeit dafür abzunehmen, finden Sie über den c't-Link einige Reg-Dateien: eine für jeden einzelnen Ordner sowie eine für das Ausblenden aller Ordner auf einen Schlag. Sämtliche Dateien finden Sie dort zudem in zwei Varianten: eine wirkt nur für den gerade angemeldeten, die andere für alle Nutzer. (axv@ct.de)

ct Fertige Registry-Dateien: ct.de/ysw4

Klick zum Windows-Desktop

? Wenn man unter Windows 7 in der Taskleiste ganz rechts neben die Uhr klickt, werden alle Fenster minimiert und der Blick auf den Desktop wird frei. Seit Windows 8 scheint das zu fehlen.



Unter Windows 8 muss man die Funktion „Aero Peek" erst aktivieren, um alle Fenster mit einem Klick zu minimieren.

! Diese Funktion ist noch da, aber deaktiviert. Einschalten können Sie sie in den Eigenschaften der Taskleiste. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf einen leeren Bereich der Taskleiste und wählen Sie dort Eigenschaften. Es öffnet sich ein Dialog, in dem Sie ein Häkchen vor „'Aero Peek' für die Desktopvorschau verwenden …" setzen. Ein Neustart ist nicht erforderlich. (axv@ct.de)

Keine Vorschaubilder für PDFs

? Ich möchte im Windows Explorer die Vorschaubilder für PDF-Dateien abschalten, da man darauf eh nichts erkennt. Sie hatten das Abschalten solcher Bilder in c't 26/14, S. 156 beschrieben. Bei mir fehlt aber der genannte Schlüssel in der Registry.

! Der Tipp bezog sich auf Bild- und Videodateien; bei PDF stehen in der Tat andere Werte in der Registry. Das liegt daran, dass offenbar der Adobe Reader die Vorschaubilder erzeugt. Sie müssen mit Regedit.exe daher unter HKEY_CLASSES_ROOT nicht nach „.pdf", sondern nach AcroExch.Dokument.11 oder AcroExch.Dokument.DC suchen, je nachdem, welche Version des Reader Sie installiert haben. Dort finden Sie unter „ShellEx" den Schlüssel {BB2E617C-0920-11d1-9A0B-00C04FC2D6C1}, der zum Abschalten der Vorschau gelöscht wird. Wenn Sie ihn vor dem Löschen über „Datei/Exportieren" sichern,

© Copyright by Heise Medien

können Sie ihn später wiederherstellen, falls Sie sich die Vorschaubilder wieder zurückwünschen. (vza@ct.de)

Passwörter doch speichern

Als mir Chrome angeboten hat, das Passwort für eine häufig besuchte Website zu speichern, habe ich die Option gewählt, das Passwort für diese Website nie zu speichern. Jetzt ist es mir zu umständlich geworden, es immer wieder einzutippen. Ich finde aber nicht die Option, die Entscheidung wieder rückgängig zu machen.

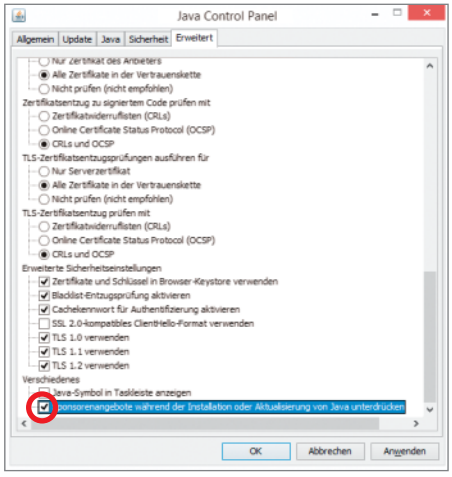
Zu den Passwort-Optionen gelangen Sie, wenn Sie in den Einstellungen des Browsers auf „Erweiterte Einstellungen anzeigen“ klicken. Dort findet sich auch der Punkt „Passwörter und Formulare“. Setzen Sie das Häkchen vor „Speicherung Ihrer Web-Passwörter anbieten“, falls es fehlt.

Ein Klick auf „Passwörter verwalten“ öffnet ein Fenster, in dem Chrome die gespeicherten Passwörter und die Sites anzeigt, für die es keine Passwörter speichern soll. Entfernen Sie die betreffende Site hier, dann sollte Chrome Ihnen wieder anbieten, das Passwort zu speichern. Bei Firefox finden sich diese Optionen auf der Sicherheitsseite der Einstellungen. (jo@ct.de)

Java-Update ohne Sponsorenangebot

Da ich Java-Programme benutze, habe ich die Laufzeitumgebung installiert. Bei jedem Update muss ich aufpassen, mir nicht die Ask-Toolbar oder ähnliche „Sponsorenangebote“ auf den Rechner zu holen.

Die Abhilfe ist gut versteckt, nämlich im Java Control Panel. Das findet man je nach Windows- und Java-Version mal über Systemsteuerung, mal nicht – bei Windows 8 verwendet man die Suche nach „Java Control Panel“.



Die lästigen Sponsorenangebote beim Java-Update lassen sich einfach abschalten.

Oder man startet „javacpl.exe“ direkt im aktuellen Java-bin-Verzeichnis. Bei Java 7 und 32-Bit-Windows liegt das Programm unter

c:\Programme\Java\jre7\bin\javacpl.exe

Bei 64-Bit-Windows wird man unter

c:\Programme (x86)\Java\jre7\bin\javacpl.exe

fündig. Wer Java 8 nutzt, muss „jre7“ durch „jre[Versionsnr]“ ersetzen. Nach dem Start des Control Panels findet man unter dem Reiter „Erweitert“ ganz am Ende der Liste die Checkbox „Sponsorenangebote während der Installation oder Aktualisierung von Java unterdrücken“. Wenn man das anklickt, herrscht endlich Ruhe. (as@ct.de)

Dummy-Virus am Scanner vorbeischmuggeln

Ich habe mir ein neues Smart TV gekauft und bin im Menü auf eine Virenscan-Option gestoßen. Nun frage ich mich, wie verlässlich der Scanner arbeitet. Um das herauszufinden, wollte ich den Test-Virus von EICAR herunterladen und auf einen USB-Stick übertragen. Nur funkt mir dabei immer mein Mail-Programm beziehungsweise meine Antiviren-Anwendung dazwischen und verschiebt die Datei gleich in Quarantäne. Wie gehe ich da am besten vor?

Dafür können Sie den E-Mail-Check von heise Security nutzen. Klicken Sie auf „Test-Mails: Dummy-Viren“ und lassen Sie sich den harmlosen Test-Virus von EICAR in einem passwortgeschützten Zip-Archiv zuschicken. Dieses kann die Antiviren-Software nicht öffnen; sie lässt die Datei passieren.

Nun müssen Sie Ihren Virenscanner kurzzeitig pausieren, um das Archiv zu entpacken und den Dummy-Virus auf einen USB-Stick zu verschieben. Den verseuchten Stick können Sie dann an Ihr Smart TV stecken. Der E-Mail-Check versorgt Sie zudem mit Sicherheitsinformationen rund um bösartige Mails und zeigt Ihnen, wie Sie Ihren Mail-Client sicher konfigurieren. Mit Test-Mails lassen sich darüber hinaus typische Schwachstellen offenlegen. (des@ct.de)

c't E-Mail-Check von heise Security:
ct.de/yvkp

Desinfec't vom Stick löschen

Sie haben in c't 15/13, S. 147 beschrieben, wie man über das Tool gparted einen bootfähigen USB-Stick mit Desinfec't löscht. Um die Partitionen zu löschen, muss man sie aushängen. Das klappt bei mir aber nicht.

Wenn Sie den Stick beim Booten bereits angesteckt haben, erkennt Desinfec't die dort abgelegten Signaturen und bindet sie automatisch ein. Das ist für den Normalgebrauch praktisch – für das Löschen aber nicht. Booten Sie deshalb von DVD, ohne den Stick

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

anzustecken. Erst nachdem der Desktop erscheint, stecken Sie den Stick an. Wenn Sie dann gparted starten, müsste das Aushängen der Partitionen klappen. Übrigens: Das nächste Desinfec't erscheint in der kommenden c't 14/15. (ju@ct.de)

Fehlalarm beim Download

? Wir entwickeln Software und bieten sie kostenlos zum Download an. Ich habe das Archiv extra von Virus-Total prüfen lassen und keine Warnungen erhalten. Lädt man die Datei jedoch mit Chrome herunter, warnt der Browser, sie „könnte schädlich sein".

! Chrome nutzt heuristische Tests und diese produzieren Fehlalarme. Denn sie nutzen Regeln, die auf Erfahrungswerten beruhen und damit eben auch mal daneben liegen. Diese Fehlalarme kann nur Google abstellen. Melden Sie den Fall über die Webmaster-Tools und beantragen Sie ein White-Listing. Außerdem lässt sich die Wahrscheinlichkeit für Fehlalarme senken, wenn Sie die ausführbaren Programme mit einem Code-Signing-Zertifikat signieren. (ju@ct.de)

c't Googles Webmaster-Tools: ct.de/yjzu

Anzeige

Keine OpenGL-Beschleunigung bei Lightroom 6/CC

? Ich habe die neueste Version von Lightroom installiert. In den Voreinstellungen meldet es, dass die Grafikprozessorbeschleunigung aufgrund von Fehlern deaktiviert wurde.

! Vermutlich verwenden Sie die Windows-Version mit einer älteren Radeon-Grafikkarte und aktuellem AMD-Grafiktreiber. In dieser Kombination funktioniert die OpenGL-Beschleunigung bei Lightroom wegen eines Treiber-Bugs nicht. Betroffen sind Karten, auf denen ein Grafikchip der älteren VLIW-Architektur sitzt. Dazu zählen unter anderem die Serien Radeon HD 5000 und HD 6000, aber auch einige Billigmodelle der Serien HD 7000 und 8000 sowie R5.

Der Fehler steckt in den letzten drei Treiberversionen Catalyst 14.9, 14.12 und 15.4 Beta. Adobe empfiehlt deshalb, als Workaround den Catalyst 14.4 zu installieren, bis das Problem durch ein Treiber-Update seitens AMD behoben wird. Allerdings ist der Catalyst 14.4 schon über ein Jahr alt und ihm fehlen die zahlreichen Fehlerbeseitigungen des derzeit aktuellen Catalyst 14.12. Möchte man Letzteren weiterhin verwenden, muss man vorerst mit einer ruckelnden Bildvorschau leben. (chh@ct.de)

NFC deaktivieren

? Auf meinem Smartphone von Samsung wird NFC als größter Stromverbraucher angezeigt. Da ich die Funktion ohnehin nicht brauche, würde ich sie gerne deaktivieren. Doch die NFC-Einstellungen sind ausgegraut.

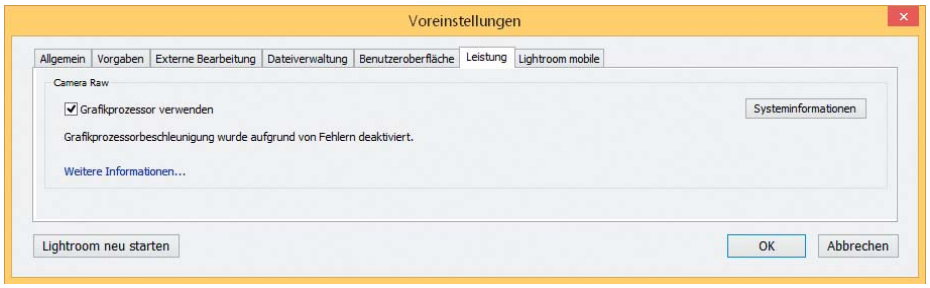
! Offenbar enthält nicht nur Ihr Smartphone einen NFC-Chip, sondern auch Ihre SIM-Karte. Diese wird von Android automatisch priorisiert. Schalten Sie das Smartphone aus und entnehmen Sie die SIM-Karte. Wenn Sie das Gerät wieder einschalten, lässt sich die Option unter „Einstellungen/NFC" deaktivieren. Unter „Weitere Einstellungen" können Sie die „NFC-Methode ändern", indem Sie statt „SE-SIM-Karte" den Punkt „Android-Betriebssystem" auswählen. Nach einem Neustart mit eingelegter SIM-Karte können Sie NFC beliebig aktivieren und deaktivieren. (mho@ct.de)

Sicher löschen mit H2testw

? Ist das Programm H2testw auch zum sicheren Löschen eines Datenträgers geeignet? Wenn der freie Bereich einer Festplatte oder eines USB-Sticks von H2testw mit Testdaten beschrieben wird und die .h2w-Dateien anschließend gelöscht werden, müssten doch alle alten Dateifragmente von H2testw überschrieben worden sein.

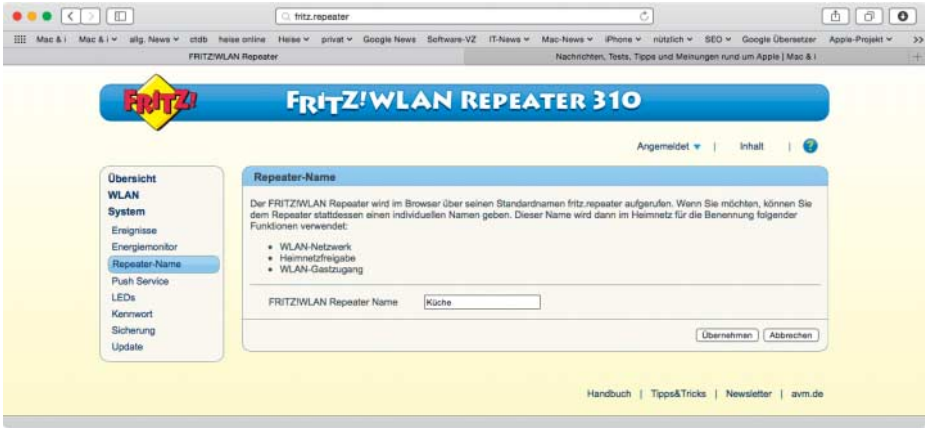
! Das ist richtig, und „für den Hausgebrauch" ist H2testw somit ein ziemlich sicheres Löschprogramm. Geheimdienstsicher und zu 100 Prozent löschen Sie einen Datenträger damit aber nicht, und zwar aus verschiedenen Gründen.

H2testw lässt am Ende ein knappes Megabyte „Verschnitt" unbeschrieben. Außerdem überschreibt es nicht systematisch die Verwaltungsstrukturen des Dateisystems. Bei NTFS liegen kleine Dateien beispielsweise direkt in der MFT; sie würden beim Vollschreiben des Datenträgers mit H2testw vermutlich



Bei älteren Radeon-Grafikkarten mit aktuellem Grafiktreiber schaltet Lightroom die OpenGL-Beschleunigung wegen eines Fehlers ab.

© Copyright by Heise Medien



Wer mehrere Fritz-Repeater kaskadiert, sollte ihnen eindeutige Namen geben.

überleben. Die ungenutzten Bereiche des Datenträgers außerhalb der Partition rührt H2testw natürlich auch nicht an, aber dort wird wohl nichts Geheimes gespeichert sein.

Bei Flash-Speichermedien wie USB-Sticks kommt hinzu, dass man aufgrund der Wear-Leveling-Algorithmen prinzipiell nicht sicher sein kann, garantiert alle Flash-Speicherzellen gelöscht zu haben, selbst wenn man alle Sektoren einmal überschreibt. Ein Forensiker, der die Chips auslötet und unter Umgehung des Controllers direkt ausliest, könnte noch alte Daten finden.

Unterm Strich heißt das: Wenn Sie mit 99,99 Prozent Sicherheit zufrieden sind, können Sie H2testw in der geschilderten Weise zum Löschen benutzen. (bo@ct.de)

Mehrere Fritz-Repeater hintereinander

? Ich möchte mein Gartenhäuschen mit WLAN versorgen, doch das ist relativ weit entfernt von meiner Fritzbox, und die Reichweite meines Fritz-Repeaters ist zu klein. Kann ich einen zweiten Repeater hinter den ersten hängen?

! AVM unterstützt das zwar nicht offiziell, sodass Sie keine Hilfe bekommen, wenn es nicht funktioniert – doch in unseren Tests klappte es prima. Es empfiehlt sich, den Repeatern unterschiedliche Namen zu geben, damit Sie sie beim Administrieren nicht verwechseln. Deshalb besser erst den einen ans Netz hängen, umbenennen (sagen wir, in „Küche“) und mit der Fritzbox verbinden, dann den zweiten einstöpseln. Damit der zweite Repeater mit dem ersten statt mit der Fritzbox Kontakt aufnimmt, müssen Sie ihn manuell konfigurieren. Dabei sollten Sie ihn ebenfalls eindeutig benennen („Gartenhaus“) und in der Funknetzwahl nicht die Fritzbox ankreuzen, sondern den ersten Repeater („Küche“).

Wir haben uns der Sicherheit halber die Namen, die IP-Adressen und die Passwörter der Repeater in einem Password-Safe notiert, das erleichtert später die Zuordnung. Nun müssen Sie sich nur noch mit Ihren mobilen Endgeräten einmal bei allen Repeatern anmelden, damit sie sich die Verbindungen merken können. Der Bequemlichkeit halber können Sie allen denselben Netzwerkschlüssel geben, solange der sicher ist. Das Verfahren sollte mit anderen Repeatern auch funktionieren. (se@ct.de)

c't Sicherheit von WLAN-Schlüsseln: ct.de/y56t

Mac-Partitionsschema zurücksetzen

? Mein externes Laufwerk lässt sich plötzlich nicht mehr partitionieren. Im Festplattendienstprogramm bekomme ich die Meldung „Partitionieren fehlgeschlagen“, wenn ich versuche, die gewünschten Änderungen anzuwenden. Gibt es eine Möglichkeit, das Laufwerk plattzumachen und von vorn zu beginnen?

! Es gibt tatsächlich einen Weg, das Laufwerk sein komplettes Partitionsschema vergessen zu lassen. Doch Obacht: Alle enthaltenen Daten sind anschließend natürlich gelöscht! Werfen Sie zunächst alle Volumes auf diesem Laufwerk per Festplattendienstprogramm aus. Anschließend öffnen Sie ein Terminal-Fenster und geben dort `diskutil list` ein, um den Disk Identifier des betreffenden Laufwerks herauszufinden. Das ist der interne Name, unter dem OS X es führt, beispielsweise /dev/disk3. Sie finden ihn am Ende der jeweiligen Zeile, in der auch die von Ihnen vergebene Bezeichnung steht.

Handelt es sich um ein Laufwerk mit GUID-Partitionsschema, geben Sie nun im Terminal den Befehl `sudo gpt destroy /dev/diskX` ein, um die gesamte Partitionstabelle zu löschen. Ersetzen Sie X durch die Zahl am Ende des Disk Identifiers.

Bei MBR-Laufwerken schreiben Sie entsprechend `sudo fdisk -i -a hfs /dev/diskX`. Es erscheint eine Warnmeldung, die besagt, dass Sie eine neue MBR-Partitionstabelle anlegen. Bestätigen Sie Ihr Vorhaben mit der Eingabe „y“. Beide Befehle erfordern Ihr Administrator-Kennwort. Anschließend kann das Festplattendienstprogramm das Laufwerk wieder partitionieren. (bkr@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Achim Barczok

FAQ Smartphone-Displays

Antworten auf die häufigsten Fragen

LCD vs. OLED

Was sind die praktischen Unterschiede zwischen LC- und OLED-Displays?

Technisch bedingt leuchten LCDs in der Regel heller als AMOLED-Displays, sind aber nicht so kontrastreich: Schwarze Flächen wirken auf vielen LCD-Smartphones eher dunkelgrau. Das liegt daran, dass LCDs hintergrundbeleuchtet sind und bei schwarzen Flächen immer etwas Licht durchschimmert. Bei OLEDs ist jedes Subpixel eine Leuchtdiode: Wenn diese aus ist, ist sie wirklich pechschwarz. Das sieht vor allem bei der Anzeige von Fotos und Filmen stark aus.

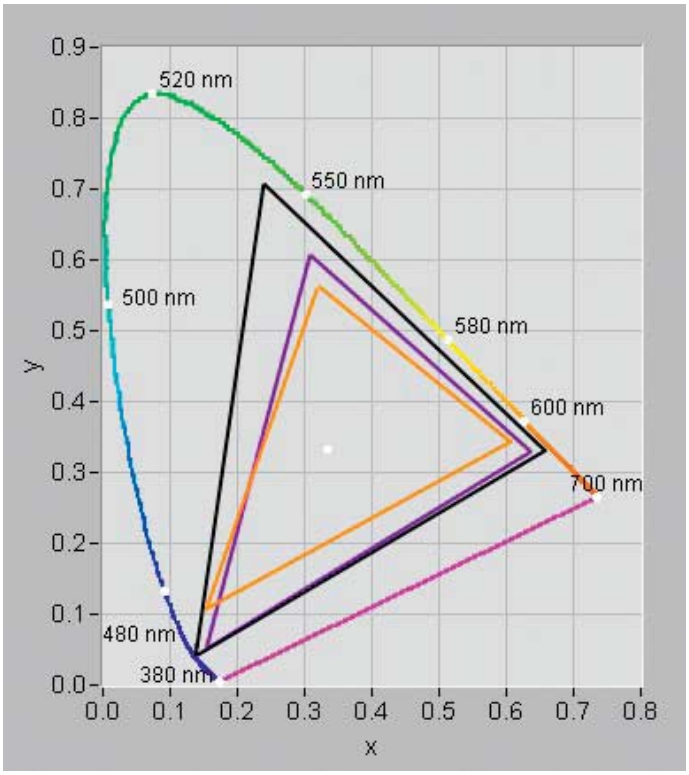
OLEDs haben außerdem einen deutlich größeren Farbraum als LCDs. Vor allem Rot und Grün wirken sehr viel kräftiger. Blickt man von der Seite auf ein OLED-Display, bleibt der Kontrast hoch, doch weiße Flächen bekommen häufig einen Grünstich. Das ist bei einem Smartphone aber nicht so schlimm wie beim TV im Wohnzimmer – schließlich hält man das Smartphone ja meist in einem günstigen Winkel.

Bei LCDs ist in puncto Blickwinkelabhängigkeit entscheidend, welche Technik am Werk ist: Auf den inzwischen selten gewordenen TN-Panels werden Kontraste beim Blick von der Seite kleiner und Farben verblassen. Bei den IPS-Panels der meisten High-End-Smartphones ist das nicht der Fall – hier sehen Farben und Kontrast aus unterschiedlichen Blickwinkeln gleich aus.

Display-Auflösung

Ab wann ist ein Smartphone-Display so scharf, dass man den einzelnen Pixel nicht mehr erkennt?

Das kommt darauf an, wie weit man das Display vom Auge entfernt hält und wie gut das eigene Sehvermögen ist. Unseren eigenen Erfahrungen nach reicht den meisten eine Pixeldichte 300 Pixel pro Zoll (ppi) völlig aus, um die Display-Anzeige als komplett stufenfrei, also nicht pixelig zu empfinden. Die Pixeldichte lässt sich anhand der Display-Fläche und der Anzahl der Bildpunkte errechnen: Das iPhone 6 mit 10,4 cm × 5,9 cm Fläche und 1334 × 750 Pixeln hat beispielsweise eine Dichte von 326 ppi, das Huawei Ascend Mate 7 1920 × 1080, 13,3 cm × 7,5 cm und 368 ppi. Obwohl schon diese Displays gestochen scharf wirken, sehen die bis zu über 500 ppi auflösenden Panels vieler High-End-Smartphones dennoch „irgendwie schärfer“ aus, weil sie Linien und Schrift dünner darstellen können.



Farbräume im Vergleich: Auf dem OLED-Display des Samsung Galaxy S 4 (schwarzes Dreieck) wirken Farben kräftiger als auf dem IPS-LCD des iPhone 6 (lila). Das LCD-Panel mit TN-Technik des iPhone 4s (orange) hat eher blasse Farben.

Pentile-Matrix

Bei OLED-Displays ist oft die Rede davon, dass ungünstige Subpixel-Anordnungen für „ausgefranste Buchstabenränder“ und eine niedrigere Auflösung als bei LCD sorgen. Was ist da dran?

Bei den meisten LCDs und auch bei vielen OLED-Displays besteht jeder Bildpunkt aus drei Subpixeln: Rot, Grün und Blau. Samsung verwendet in einigen Geräten mit OLED-Panel aber eine sogenannte Pentile-Matrix, bei der sich die Subpixel Grün, Rot, Grün, Blau abwechseln. Durch diese Anordnung wirken die Ränder von vertikalen Linien oder Buchstaben ausgefranst, weil sich an den Rändern rote und blaue Subpixel abwechseln. Dieses Phänomen stört vor allem bei niedrig auflösenden Displays wie dem des Galaxy S3 mini (233 ppi) oder des Nokia Lumia 800 (252 ppi). Bei Geräten über 500 ppi nehmen die meisten das Phänomen nicht mehr wahr – zum Beispiel haben wir keine Klagen von Nutzern des Samsung Galaxy Note 4 (515 ppi) oder Galaxy S6 (577 ppi) gehört.

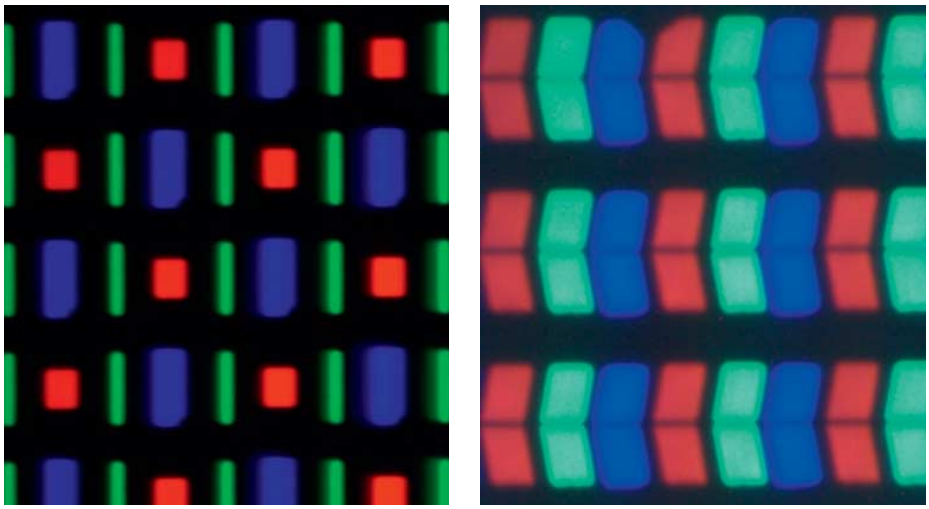
Akkulaufzeit

Wie wirken sich Display-Helligkeit und -Technik auf die Laufzeit eines Smartphones aus?

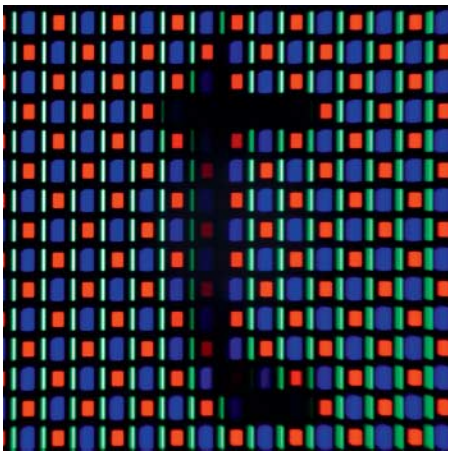
Das Display ist bei Touchscreen-Smartphones der größte Energieverbraucher – deshalb hat es großen Einfluss auf die Laufzeit. Bei LCDs ist die Höhe des Verbrauchs vor allem von der Helligkeit des Displays abhängig. Das HTC One M9 beispielsweise lief beim Videospielen im c't-Labor mit voller Helligkeit (343 cd/m²) 5,4 Stunden, mit normaler Helligkeit (200 cd/m²) 7,4 Stunden und ganz weit heruntergedimmt (10 cd/m²) sogar 9,9 Stunden.

Bei OLEDs kommt es außer der Helligkeit auch darauf an, was gerade auf den Displays zu sehen ist. Denn aufgrund der Technik sparen OLEDs Strom, wenn sie besonders viel dunkle Fläche anzeigen: Dann sind viele Di-

© Copyright by Heise Medien



Die Pentile-Matrix vieler OLED-Displays (links Samsung Galaxy S3) unterscheidet sich stark von der Subpixelanordnung gewöhnlicher LCDs (rechts iPhone 6).



Durch den Wechsel roter und blauer Subpixel in der Vertikalen entsteht bei Buchstabenkanten der Eindruck farbiger Fransen.

oden des Displays aus und der Stromverbrauch entsprechend gering. Beim Surfen auf einer üblichen Webseite mit weißem Hintergrund hält der Akku des Samsung Galaxy Note 4 beispielsweise 12,4 Stunden. Invertiert man den Inhalt, sodass weißer Text auf schwarzem Hintergrund zu sehen ist, reicht der Akku beinahe doppelt so lang – für ein Smartphone rekordverdächtig.

Displays und Sonnenlicht

? Welche Smartphones sind besonders gut für den Einsatz im Freien geeignet?

! Für das Ablesen bei Sonnenlicht ist es wichtig, dass das Display möglichst hell, nicht so anfällig für Fingerabdrücke und dass das Glas über dem Display möglichst dünn ist. Diese Eigenschaften sind uns beispielsweise bei Sony Xperia Z3 und Z3 Compact, beim aktuellen HTC One M9 und beim iPhone 6 und 6 Plus aufgefallen.

Es gibt auch einige Display-Spezialisten: Das Yotaphone 2 hat ein E-Ink-Display auf der Rückseite, das dieselben Eigenschaften wie ein E-Book-Reader besitzt: Darauf kann man ausgezeichnet im Freien lesen, es zeigt aber nur Grautöne an. Die an sich ebenfalls sehr gut geeigneten transflektiven Displays, wie man sie von Outdoor-GPS-Empfängern kennt, werden bei Smartphones nicht eingesetzt.

Schutz- und Entspiegelungsfolien

? Ich möchte mein Smartphone mit einer Folie vor Kratzern schützen. Muss ich dadurch Einbußen in der Bildqualität in Kauf nehmen?

! Jede Folie verändert die Bildqualität des Smartphones, dabei gibt es aber große Unterschiede. Sie sollten in jedem Fall darauf achten, ob Sie eine mattierte oder spiegelnde Folie kaufen. Die mattierten Folien beispielsweise von Dipos, Folix und Neoxum reduzieren Reflexionen, sodass man den Bildschirminhalt auch im Sonnenlicht noch gut erkennt. In gleichmäßig ausgeleuchteten Räumen wirken sie dann aber ziemlich matt – das mag nicht jeder. Außerdem sind viele der matten Folien rau, sodass sich der Touchscreen anders anfühlt, was sich aber nicht negativ auf die Touchscreen-Eigenschaften auswirkt.

Es gibt auch Folien, die man kaum auf dem Display wahrnimmt, beispielsweise die robusten „Glass“-Folien von Zagg (siehe c't 16/14, S. 49) und Skech. Sie kosten allerdings je nach Smartphone-Modell über 20 Euro.

Reinigung

? Darf man bei der Reinigung von Smartphone-Displays Stoffe wie Alkohol oder Spülmittel verwenden oder brauche ich dafür einen speziellen Display-Reiniger?

! Meist reicht es schon, mit einem trockenen Mikrofasertuch vorsichtig darüberzuwischen, um Fingerabdrücke und Partikel zu entfernen. Wir haben auch gute Erfahrungen mit Brillenputztüchern für Kunststoffbrillen gemacht. Spezielle Display-Reiniger sind unnötig, und Alkohol oder Spülmittel können in zu hoher Konzentration und bei häufiger Nutzung die Display-Beschichtung beschädigen. Um grobe Verschmutzungen zu beseitigen, können Sie aber einen Tropfen Spülmittel in etwas Wasser auflösen und damit das Tuch vorher befeuchten. Achten Sie darauf, das Display danach wieder komplett trocken zu wischen.

Kaputtes Display

? Mein Smartphone hat einen Sprung im Display-Glas. Kommt das einem Totalschaden gleich oder lohnt sich die Reparatur?

! Das kommt auf den Schaden, das Modell und das Alter des Geräts an. Reparaturdienste verlangen für den Austausch des Displays je nach Smartphone zwischen 100 und 200 Euro, was sich bei aktuellen Mittelklasse- und High-End-Geräten auf jeden Fall lohnt.

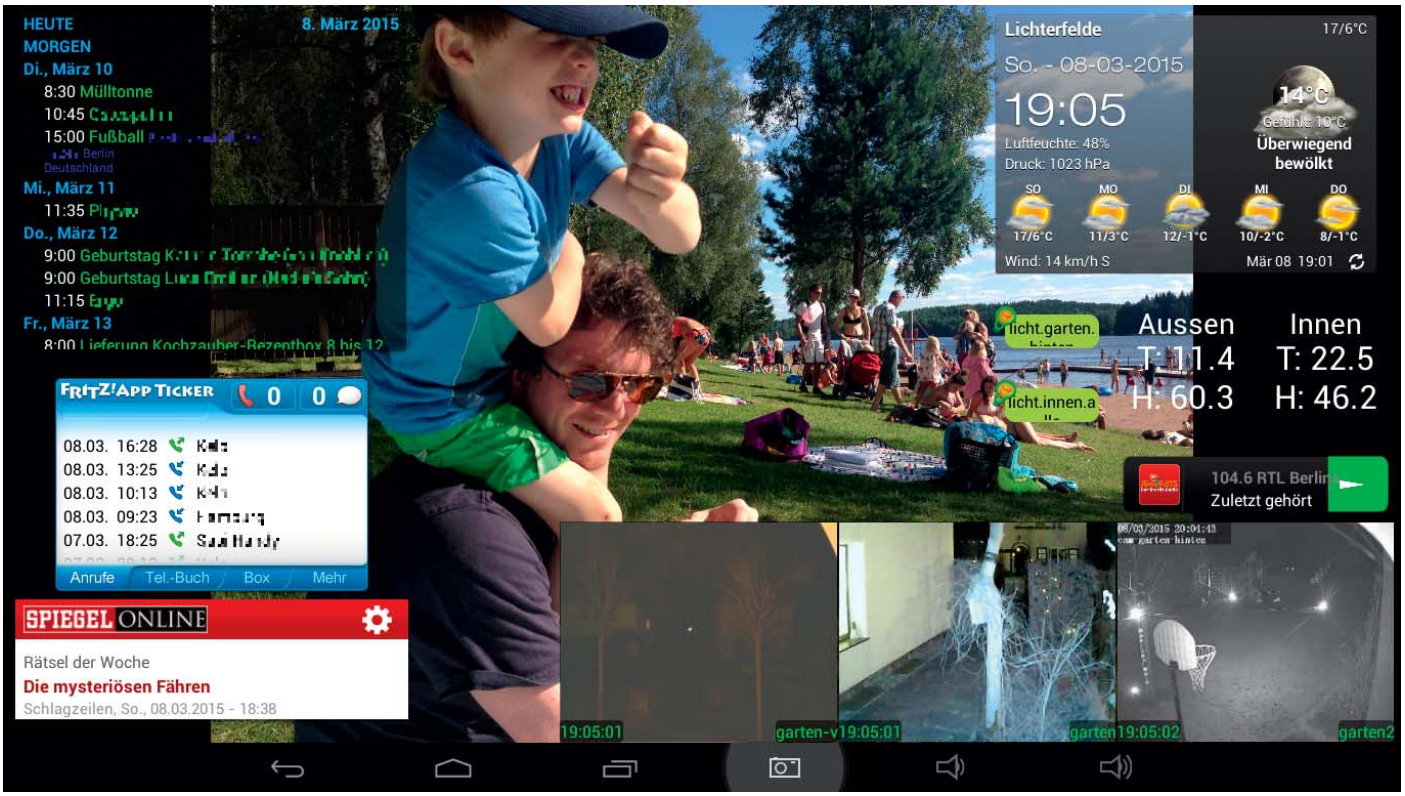
c't Displays im Video: ct.de/ynt9

Auflösung nach Displaydiagonale und Pixelzahl in ppi

Pixelzahl	Seitenverhältnis	3,5 Zoll	4 Zoll	4,5 Zoll	4,7 Zoll	5 Zoll	5,2 Zoll	5,5 Zoll	5,7 Zoll	6 Zoll
640 × 480	4:3	229	200	178	170	160	154	145	140	133
800 × 480	15:9	267	233	207	199	187	179	170	164	155
854 × 480	16:9	280	245	219	210	197	189	179	173	164
960 × 540	16:9	315	275	244	237	221	212	202	194	184
960 × 640	3:2	325	289	256	246	230	222	210	203	192
960 × 720	4:3	343	300	267	255	240	231	218	211	200
1136 × 640	16:9	372	326	292	262	262	251	238	230	218
1280 × 720	16:9	420	367	329	316	294	283	269	259	245
1334 × 750	16:9	437	383	343	326	307	295	280	270	256
1920 × 1080	16:9	629	551	494	472	440	425	403	387	368
2560 × 1440	16:9	839	734	659	629	590	566	537	518	493
2560 × 1600	16:10	863	755	671	642	604	581	549	530	503

pixelige Anzeige | leicht pixelige Anzeige | scharf | extrem scharf

© Copyright by Heise Medien



Daniel Gutman

Küchen-Tablet

Günstige Android-Tablets als Familien-Informations-Display

Mit vielen Widgets und den richtigen Apps mutiert ein Android-Tablet zum Status-Display und zeigt in der Küche zentrale Informationen an: Familienkalender, Wetterbericht, Nachrichten, verpasste Festnetzanrufe, wechselnde Fotos und vieles mehr. Dafür reicht schon ein ausrangiertes Android-Tablet oder ein billiges vom Grabbeltisch.

Die Rechenleistung der billigen Tablets reicht völlig aus, auch bieten die Displays mit 1366 × 768 oder 1280 × 800 Punkten auf 10 Zoll genügend Platz. Bei niedrigeren Auflösungen oder auf 7 Zoll Diagonale wird es allerdings etwas knapp. Auch sollten die Tablets mindestens mit Android 4, besser 4.2 laufen, damit möglichst viele aktuelle Widgets funktionieren. Mehr als 200 Euro müssen Sie also nicht ausgeben, wenn Sie nicht gar noch ein älteres Modell in der Schublade haben. Die Stromkosten dürften im Dauerbetrieb unter 15 Euro im Jahr liegen, bei sparsamen Modellen weit unter 10.

Mit einem Aufwand von etwa zwei Stunden lässt sich ein solches Tablet ohne weitere Tricks wie Rooten in ein familientaugliches Informations-Display verwandeln. Damit sind alle zentralen Daten auf einen Blick ohne ständigen Griff zum Smartphone verfügbar; die Familienmitglieder benötigen keinerlei technisches Wissen oder Technikaffinität. Endgültig vorbei sind damit die Zeiten der Ausreden, einen Termin „nicht gesehen zu haben“.

Die wichtigste Fähigkeit des Küchen-Displays ist die optimale Ausnutzung der Bildschirmfläche. Damit gehen der Standard-Launcher von Android und die von Herstellern installierten Launcher mitunter arg großzügig um. Sie verschenken etwa Platz mit zu großen Abständen zwischen Symbolen und Widgets. Besser schlagen sich die alternativen Launcher.

Platz schaffen

Erfahrungsgemäß eignet sich der kostenlose ADW.Launcher sehr gut. Wichtigste Einstellungen sind die Erhöhung der Spalten und Zeilen des Homescreens auf den Maximalwert unter Bildschirm-Einstellungen. Mehr Platz bekommen Sie auch durch Aktivieren der Optionen „Statusleiste ausblenden“ und „Widgets überlagern“ unter Systemeinstellungen/Erweiterte Einstellungen sowie durch Ausblenden der Google-Steuerleiste unter Bildschirm-Einstellungen/Actionbar Design/Disabled und des App-Docks unter Appliste-Einstellungen/Vollbild. Durch einen langen Klick auf das Hintergrundbild vergrößern Sie per Resize screens das Sichtfeld und können per Hinzufügen/Launcher Aktionen/Open/close App Drawer den App-Menü-Knopf beliebig positionieren.

Die Anzahl der Homescreens verringern Sie per Langklick/Arrange screens; eigentlich braucht man nur zwei: einer für das Küchen-Display, ein weiterer für den Maschinenraum, also die Apps, die man hin und wieder zur Konfiguration benötigt. Je nach Geschmack tut es natürlich auch ein anderer Launcher mit ähnlichen Optionen, etwa der Zeam Launcher.

Nachtabschaltung mit Tasker

Bei Auslieferung sind die meisten Tablets so eingestellt, dass ihr Display nach ein paar Mi-

© Copyright by Heise Medien

nuten Untätigkeit ausgeht – unpraktisch für ein Küchen-Tablet. Doch nicht jedes lässt sich auf den Dauerbetrieb umschalten. Erst recht fehlen flexiblere Möglichkeiten beispielsweise zum automatischen Ausschalten in der Nacht, womit sich die Stromkosten weiter senken lassen. Das und weitere praktische Automatisierungen lassen sich effizient mit dem drei Euro teuren Multi-Funktions-Tool Tasker realisieren [1].

Zunächst legen Sie im Reiter Profile ein Zeit-Ereignis an, etwa von 8:00 bis 22:00 Uhr. Anschließend erzeugen Sie zwei Tasks, etwa „Dauer-an“ und „Dauer-aus“, und weisen Sie dem Zeit-Ereignis als Eingangs- und Ausgangs-Task zu. „Dauer-an“ soll das Display dauerhaft und in voller Helligkeit einschalten sowie einen Wechsel in den Tastensperrenmodus verhindern; „Dauer-aus“ schaltet das Tablet so weit aus, dass es am nächsten Morgen von selbst wieder startet. Erfahrungsgemäß hat jedes Tablet seine Eigenheiten, um den Wechsel von Schlaf- und Wachphasen zuverlässig hinzubekommen. Ein Ausprobieren der verschiedenen Einstellungen im Menü Display lässt sich kaum vermeiden.

Kommt man mit den Tasker-eigenen Mitteln nicht zum Ziel, lässt sich mit der kostenlosen App Secure Settings, die sich als Plugin in Tasker integriert, noch etwas tiefer ins System eingreifen – auch ohne Root. Insbesondere können mittels Wake Device/Screen & Keyboard Lights on/Manual on und Manual off auch notorische Nicht-Schläfer oder Spätaufsteher zur Raison gerufen werden. Nach unserer Erfahrung fällt das Aufwachen vielen Tablets leichter, wenn am Ende des Aufgaben-Profils noch eine Tasker Popup-Benachrichtigung mit beliebigem Text steht.

Die Tasker-Profile bieten weitere Funktionen: Mittels Kriterium Status/Laden/Power alle lässt sich definieren, dass der Wechsel von den Tag- in den Nachtmodus nur erfolgt, wenn das Tablet eingestöpselt ist. So unterlässt es sein Eigenleben, wenn es mal nicht an seinem Platz steht und für normale Tabletaufgaben genutzt wird.

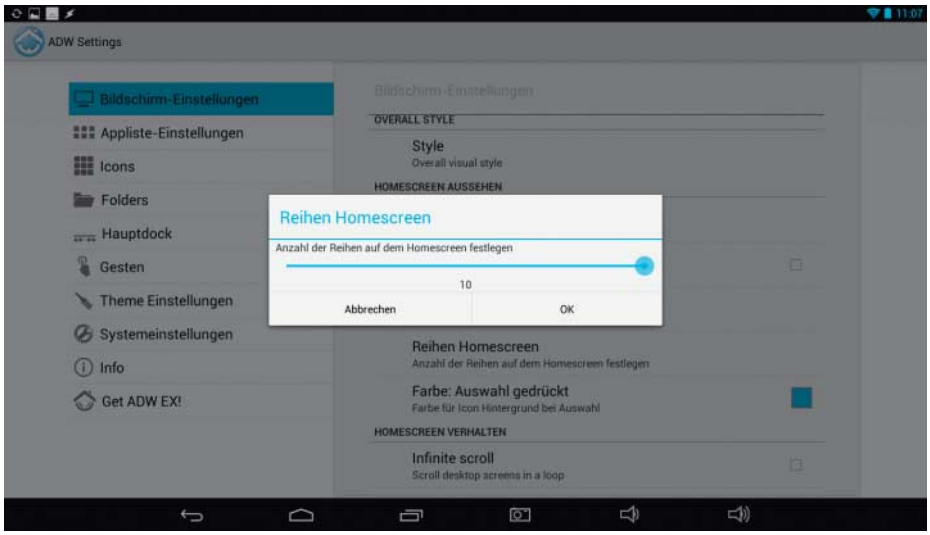
Ein weiteres, manuell einzuschaltendes Urlaubsprofil könnte den Dauer-aus-Zustand durchgehend herbeiführen. Verschiedene Wachphasen für unterschiedliche Wochentage sind ebenfalls konfigurierbar, etwa wenn die Putzfrau nicht alle Familientermine mitlesen soll. Zusätzliche Energie lässt sich einsparen, wenn das Tablet nachts auch die WLAN-Verbindung automatisch trennt und erst im Dauer-an-Zustand wieder aufbaut.

Familienkalender

Nun kann das Display endlich mit Leben befüllt werden. Ausgangspunkt für den Wunsch nach dem Küchen-Display war vor allem, stets die anstehenden Familientermine zu überblicken.

Die Widget-App CalWidget von egg’n stone (es gibt auch gleichnamige von anderen Anbietern) bekommt daher im größten Format von 4 × 4 einen ordentlichen Anteil der Displayfläche eingeräumt. Manche Launcher erlauben, das Widget nochmals zu vergrößern (bei ADW etwa durch langes Tippen auf das Widget und dann Resize). Ein kurzes Tippen auf das Widget öffnet das Konfigurationsmenü zum Anpassen von unter anderem Farben, Transparenz, anzuzeigenden Kalendern und Aktualisierungsintervall. Mit dem Funktionsumfang und dazu kostenlos ist CalWidget für die vorgesehenen Zwecke nahezu alternativlos. Gleichwohl gibt es zahlreiche andere Kalender-Widgets oder Apps mit guten Widgets, darunter aCalendar+.

Läuft der familieneigene Kalender unter Owncloud oder einem anderen CalDav-Service – beispielsweise um ihn zur Wahrung der Privatsphäre statt in der Cloud auf einem privaten NAS oder Raspberry Pi zu speichern –, benötigen Sie zur Synchronisation eine Zusatz-App. Bewährt hat sich die kostenpflichtige App CalDAV-Sync für EUR 2,59, die sich vollständig ins System integriert und seine Kalender an CalWidget durchreicht.



Die Homescreens der meisten Tablets verschwenden viel Platz. Der ADW.Launcher erlaubt eine feinere Positionierung der Widgets.

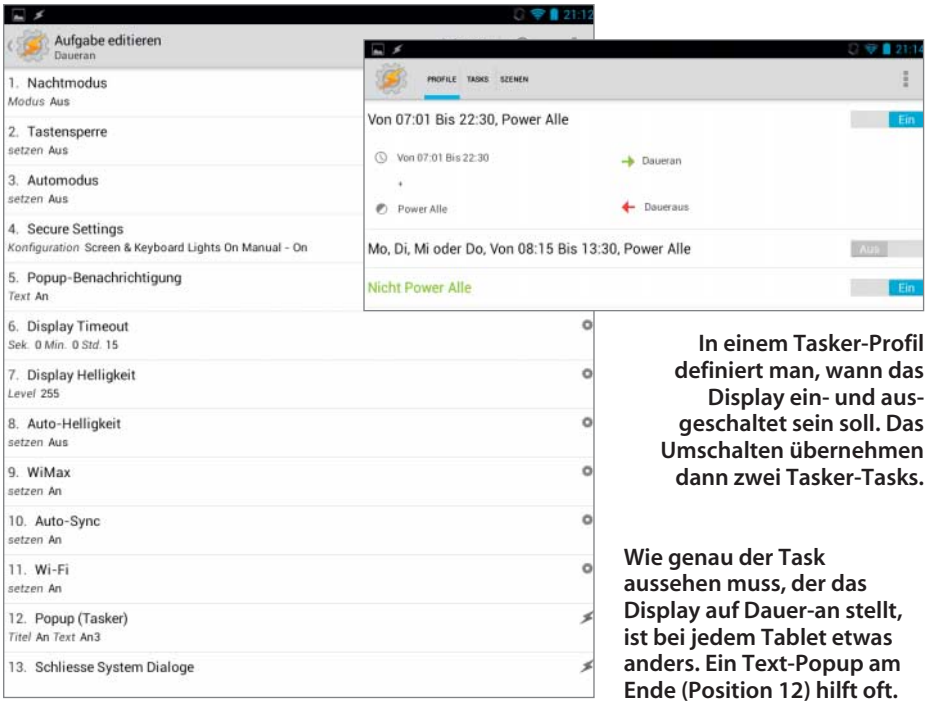
Wetterbericht

Ebenfalls stets interessant sind die Wetteraussichten. Die kostenlose App Wetter & Uhr-Widget überzeugte uns hinsichtlich Konfigurierbarkeit und Widget-Formate, aber auch Zuverlässigkeit und Präzision der Wettervorhersagen. Neben den aktuellen Wetterdaten bestehend aus Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck und – das bieten nur wenige Widgets – gefühlter Temperatur kann es auch Uhrzeit, Datum, die Prognose der nächsten Tage und viele weitere Informationen anzeigen.

Alternativen sind innerhalb des reichhaltigen Wetter-App-Angebots beispielsweise World Weather Clock Widget und Weather

Ein Homescreen reicht, und vielleicht noch ein Maschinenraum zur Wartung des Küchen-Tablets.

© Copyright by Heise Medien



In einem Tasker-Profil definiert man, wann das Display ein- und ausgeschaltet sein soll. Das Umschalten übernehmen dann zwei Tasker-Tasks.

Wie genau der Task aussehen muss, der das Display auf Dauer-an stellt, ist bei jedem Tablet etwas anders. Ein Text-Popup am Ende (Position 12) hilft oft.

forecast widget oder die übersichtliche, wenn auch eingeschränkt informative deutsche App wetter.com.

Fernbestückbarer Bilderrahmen

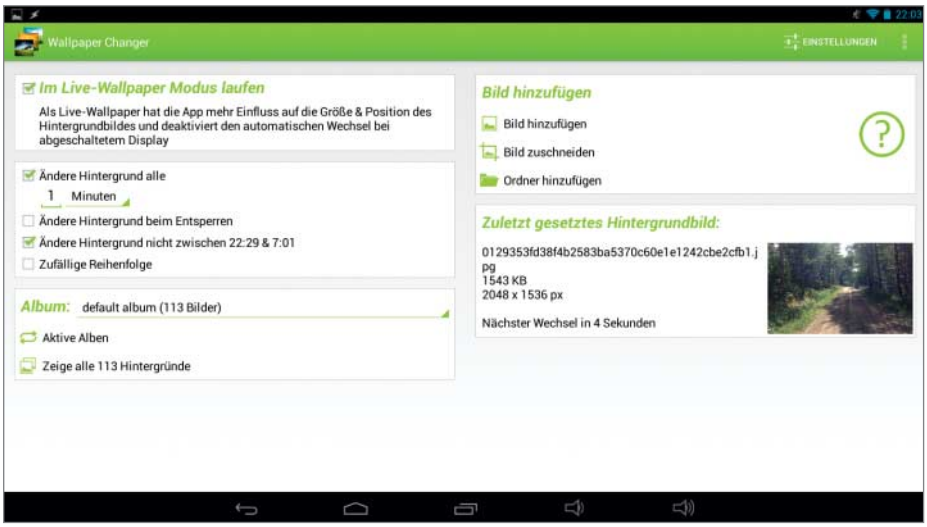
Auf große Begeisterung bei den Familienmitgliedern ist der elektronische Bilderrahmen gestoßen. Je nach Informationsbedürfnis und Platzauslastung eignen sich hierfür entweder ein Foto-Widget, etwa Photo Widget for Android (in der kostenlosen oder ohne Einschränkungen in der Bezahlversion).

Galanter und den Platz besser ausnutzend ist, die Fotoshow auf den Hintergrund auszulagern. Die App Wallpaper Changer tauscht im Minutentakt oder einem anderen beliebigen Intervall das Hintergrundbild aus – chronologisch oder per Zufallsauswahl aus einem oder in der Bezahlversion mehreren Fotoalben.

Bereits die kostenlose Version durchsucht zu diesem Zweck das entsprechende Verzeichnis auf dem Tablet automatisch nach neuen Fotos. Das ist geradezu genial, um die Fotoshow von außen zu befüllen. Man muss dazu nur eine App installieren, die dieses Verzeichnis beispielsweise per FTP zugänglich macht, mit einem NAS abgleicht oder an einen Cloud-Dienst anhängt.

Sogar ein iPhone oder iPad dient als Fotoquelle, wenn die Einrichtung auch etwas komplizierter ist: Zuerst richtet man auf dem iOS-Gerät einen freigegebenen Photostream etwa mit dem Namen „kuechentablet“ ein. Auf einem Mac oder Windows-PC installiert man die iCloud-Software mit eingeschaltetem Photostream und synchronisiert dessen Speicherverzeichnis mit dem eigenen Home-Server, NAS oder Raspberry Pi. Auf dem Tablet installiert man schließlich das plattformübergreifende Synchronisations-Werkzeug Bittorrent Sync [2] und synchronisiert darüber das Netzwerk-Verzeichnis mit dem Fotoalbum auf dem Tablet. So lässt sich mittels iPhone oder iPad steuern, aus welchem Foto-Arsenal sich der Hintergrund des Küchen-Displays bedienen soll – einfach Fotos hinzufügen oder löschen, und kurze Zeit später synchronisiert sich auch das Fotoalbum von Wallpaper Changer. Der iCloud-Rechner muss dazu allerdings laufen.

Über diesen Weg lassen sich übrigens auch 40-Euro-Tablets zusammen mit der Vollbildschirm-App Digitaler Fotorahmen Premium zu vollständig fernbestückbaren digitalen Bilderrahmen für die Großeltern ummodeln. Per Handy halten Sie Omas Galerie damit besser aktuell als dies bei Offline-Bilderrahmen per vor Ort austauschbarer Speicherkarte möglich war.



Der Wallpaper Changer bietet viele Möglichkeiten zum Umstellen des Hintergrundbilds. Mit Zusatz-Apps gelingt das Bestücken von außen direkt vom Smartphone.

Weitere Basteleien

Laufen die vorstehenden Hauptfunktionen, sind der Erweiterungsfantasie keine Grenzen gesetzt. So kann man Musik vom Handy per DLNA und Apple AirPlay auf dem Tablet abspielen, wenn man die mittlerweile stabil im Hintergrund laufende App AirReceiver installiert. Mit der Spotify-App wird das Tablet zusätzlich zum Spotify-Connect-Player.

Nützliche Widgets gibt es für News und weitere Anwendungen. Bei dem Autor dieses Beitrages sind beispielsweise im Einsatz: Das Fritz!App Ticker Widget, das verbunden mit der heimischen Fritzbox 7490 die verpassten Festnetzanrufe anzeigt; das Spiegel Online Ticker Widget, das regelmäßig aktualisierte Schlagzeilen aus aller Welt einblendet; das Radio.de Widget, das auf Knopfdruck den Lieblingssender startet; mehrere Widgets der IP Cam Viewer App, die alle fünf Sekunden ein aktualisiertes Bild der Überwachungskameras rund ums Haus zeigen. Die Steuerung des Hausautomationsservers FHEM übernimmt das Ein-Klick-Widgets andFHEM beispielsweise zum Einschalten des Gartenlichts. Die Statusseite des FHEM-Servers liegt nur als Internetseite vor, doch mit dem metaWidget lassen sich daraus Widgets basteln, die Temperatur und Luftfeuchtigkeit mehrerer Thermometer anzeigen. Auch andere beliebige Websites wandelt metaWidget in Widgets um – die ganz große Freiheit. (jow@ct.de)

c't Haben Sie weitere Ideen für Widgets? ct.de/yk48

Literatur

[1] Jo Bager, Achim Barczok, Stefan Porteck, Android schlauer, Aufgaben mit Llama, Tasker und IFTTT automatisieren, c't 2/15, S. 70

[2] Axel Vahldiek, Sicherungs-Jongleur, Hybrid-Backup für Ihre persönlichen Dateien, c't 13/13, S. 102

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Hartmut Gieselmann

Der iPad-Effekt

iOS-Geräte als Multi-Effekte zur Musikproduktion

Dank neuer Plug-ins lassen sich zahlreiche Effekt-Apps für das iPad und iPhone auch zum Musikmachen am Rechner einbinden. Sie bieten nicht nur tollen Sound zum kleinen Preis, sondern lassen sich über den Touchscreen auch leicht bedienen.

Wer bislang sein iPad oder iPhone für eine größere Musikproduktion am Rechner nutzen wollte, musste mit speziellen Audio-Interfaces großen Aufwand betreiben. Zwei neue Apps machen diese überflüssig, denn sie leiten die Audio- und MIDI-Daten vom Rechner direkt über das mitgelieferte USB-Kabel zum iOS-Gerät und wieder zurück. Das App-Paket aus **Midimux** und **Audiomux** von AppBC (10 Euro) bindet ein iOS-Gerät über eine virtuelle Audio-Schnittstelle an den Mac-Rechner an. Auf dem iOS-Gerät lässt es sich dann via Audiobus mit Synthesizern und Effekten verknüpfen. Der Nachteil dieser Konfiguration ist, dass man am Mac zunächst eine virtuelle Soundkarte als Hauptgerät einrichten muss, um die Audio-Kanäle des iOS-Geräts in die Musik-Software einzubinden.

Eleganter ist da die Lösung von **Music IO** (9 Euro) von Secret Base Design. Passend zur App liefert der Hersteller eine kostenlose Software für Macs inklusive VST- und AU-Plug-ins mit. Über diese Plug-ins kann man das iPad oder iPhone wie einen internen Software-Effekt in jede Spur seiner Digital Audio Workstation (DAW) klemmen, ohne das eigentliche Audio-Interface wechseln oder erweitern zu müssen. iOS-Apps arbeiten zwar nur mit 44,1 kHz, auf dem Mac konvertiert Music IO die Sampleraten jedoch automatisch auf bis zu 96 kHz. Dadurch klingt es zwar nicht besser, aber man spart sich zumindest das Umschalten in der DAW.

Auf dem iOS-Gerät kann Music IO alle Instrumenten- und Effekt-Apps einbinden, die Inter-App Audio (IAA) unterstützen. Darunter findet man erstaunlich gute Reverbs wie Altispace, Filter wie den Moog Filtatron oder Sugar Bytes Wow, sowie gewaltige Effektbatterien für Gitarristen, wie Bias FX von Positive Grid. Diese sind sonst für Desktop-Rechner nicht zu haben oder kosten dort ein Vielfaches. Bislang unterstützen Audiomux und Music IO lediglich OS X, Windows-Anbindungen sollen folgen.

MIDI-Verbindung

Hat man sein iOS-Gerät per USB-Kabel mit dem Mac verbunden, ruft man auf beiden die Music-IO-Software auf. App und Software stellen ihre Verbindung automatisch her und quittieren dies mit einem grünen Kreis. Die MIDI-Verbindung stellt Music IO über den virtuellen Port "MusicIO" her. Auf die Einrichtung des OS-X-MIDI-Ports "IAC-Treiber" kann man also verzichten. Auf dem iPad wählt man in Music IO im MIDI-Menü unter „MIDI to“ ebenfalls die Schnittstelle „MusicIO (Virtual)“ aus. Anschließend lädt man unter „Sound from“ eine Instrumenten-App in den ersten Slot. Damit das Instrument auch auf die MIDI-Befehle von Music IO reagiert, sollte man kurz überprüfen, ob im MIDI-Setup der Instrumenten-App der Ein- und Ausgang ebenfalls auf „MusicIO“ stehen und sie sonst korrigieren.

Jetzt tauschen DAW und iPad alle MIDI-Befehle über die In- und Out-Ports "MusicIO" aus. Wenn das iPad also synchron zur DAW aufspielen soll, sendet man einfach die MIDI-Clock der DAW an "MusicIO". Dabei sollte man in jeder Richtung etwa 4 ms Latenz für die MIDI-Daten einplanen. Ein Rundtrip der MIDI-Daten durch das iPad betrug in unserem Test etwa 8 ms. Die Audio-Aufzeichnung eines von der DAW per MIDI gespielten iOS-Instruments erfolgte je nach Synthesizer mit einer Latenz zwischen 16 und 30 ms. In Ableton Live ließ sich diese beispielsweise drastisch verkürzen, wenn wir die Latenzkompensation zur Aufnahme komplett abschalteten.

Audio-Verbindung

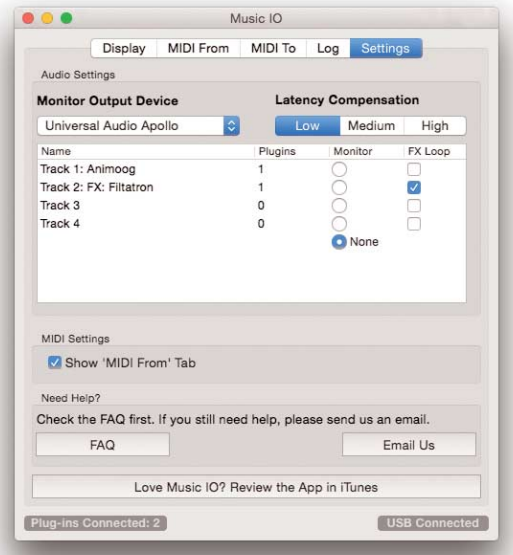
Um das iPad als externes Effekt-Gerät nutzen zu können, muss man das Audio-Signal vom Mac-Rechner in das iPad und von dort wieder zurückschicken. Dazu stellt man im Settings-Menü von Music IO den entsprechenden Track auf „FX Loop“ (siehe Abbildung). Die Monitor-Spalte im Settings-Menü dient nur Kontrollzwecken. Um Doppelungen mit dem Monitor-Signal der DAW zu vermeiden, sollte man in der Monitor-Spalte „None“ wählen.

Nun kann man in der DAW über das Music-IO-Plug-in (VST 2 oder AU) das iPad als Instrument oder Effektgerät einbinden. Das Plug-in bietet dazu bis zu vier Audio-Tracks an, sodass man etwa zwei Instrumenten- und Effekt-Apps gleichzeitig betreiben kann.

Leider informieren die Music-IO-Plug-ins die DAW nicht über die Latenz, um die das Signal beim Durchlaufen durch den iPad-Effekt verzögert wird. Eine automatische Latenzkompensation ist deshalb nicht möglich. Die Verzögerung hängt von den eingestellten Puffern in der Music-IO-App und der gewählten IAA-Effekt-App ab. Im Test lag die bei rund 30 ms. Im Vergleich kam Audiomux auf ähnliche Werte.

Latenz ausgleichen

Voreingestellt arbeitet Music IO mit einer Puffergröße von 256 Samples, was bei 44,1 kHz einer Verzögerung von 5,6 ms entspricht. Da das Signal sowohl beim Senden als auch beim Empfang diesen Puffer durchläuft, muss man diese Zeit verdoppeln. Hinzu kommt die Pufferung der Effekt-App auf



Dank Music IO lassen sich IAA-kompatible Musik-Apps auf dem iPad kinderleicht in eine DAW auf dem Mac einbinden. Nur die Latenz muss man manuell ausgleichen.

Auf Desktop-Rechnern sind Moog-Effekte bislang selten. Auf dem iPad weckt „Filtatron“ die Spielfreude eines Moogerfoogers.

© Copyright by Heise Medien

Geld gespart: Auf dem iPad kostet „Wow" von Sugar Bytes 80 Euro weniger als die funktionsgleiche Desktop-Variante.

Mit der professionell klingenden Effekt-Batterie von „Bias FX" lockt Positive Grid Gitarristen und Bassisten ans iPad.

dem iPad. Nur wenige Effekte geben ihre Puffergröße an. Oft kann man lediglich zischen „low" und „normal" unterscheiden. Zu guter Letzt lassen sich auch in der OS-X-Software von Music IO in den Settings unterschiedliche Werte für eine „Latency Compensation" einstellen. Laut FAQ wird hierdurch die Anzahl der Puffer verändert.

Idealerweise wählt man sowohl in der Effekt-App als auch in Music IO und dem eigenen Audio-Interface die gleichen Puffergrößen. Mit 256 Samples und einer „Latency Compensation" auf „low" konnten wir ohne Störungen arbeiten. Diese Einstellung erwies sich als guter Kompromiss zwischen CPU-Belastung (die bei kleineren Puffern steigt) und Reaktionsgeschwindigkeit (die bei größeren Puffern sinkt). Eine kurze Latenz ist jedoch nur beim Einspielen nötig. Will man eine bereits vorhandene Aufnahme nachträglich mit einem Effekt verzieren, spielt es keine Rolle, ob das iOS-Gerät die Audio-Signale nun um 15 oder 50 ms verzögert – manuell ausgleichen muss man die Latenz in jedem Fall.

Dazu spielt man am besten eine kurze Aufnahme ab, etwa eine Drum Loop mit harten Anschlägen, und jagt sie durch den iPad-Effekt – falls möglich in einer Einstellung „dry". Nun richtet man in der DAW eine zweite Aufnahmespur ein, die den Sound vom Music-IO-Plug-in abgreift (im Mixer von Ableton Live beispielsweise „Post FX" genannt). Dann schaltet man sowohl die Spur mit dem Drum-Sample als auch die zweite Aufnahmespur scharf, drückt auf Record, sodass die DAW gleichzeitig das Original-Signal und auf der zweiten Spur das Effektsignal aufnimmt.

Anschließend zoomt man in die Aufnahme, markiert den Zeitversatz zwischen Original- und Effekt-Signal und liest die Verzögerung in Millisekunden ab. Anschließend kann man entweder die Aufnahme um die entsprechende Verzögerung nach vorne schieben, oder – falls vorhanden – die Effektspur mit der Delay-Kompensation (unter Ableton „Track Delay" genannt) ausgleichen. Schon laufen Original- und Effektspur synchron.

Coole Effekte

Im App Store findet man vor allem für das iPad Dutzende von Effekten, die Inter-App Audio unterstützen, darunter Gitarrenverzerrer, Filter, Vocoder, Reverb und Delay wie auch komplette Mastering-Pakete.

An erster Stelle ist hier Moog zu nennen, der neben seinem exquisiten Synthesizer Animoog auch ein Multi-Effektgerät namens **Filtatron** (7 Euro) im Programm hat. Es kombiniert einen Overdrive mit einem Ladder-Filter und Delay, deren Effektstärken sich auf xy-Pads frei verändern lassen. Das Ladder-Filter wechselt stufenlos zwischen Low Pass und High Pass und kann per Envelope oder LFO getriggert werden. Das umfangreiche Setup für die MIDI-Synchronisation ist etwas versteckt rechts oben auf der About-Seite zu finden.

In eine ähnliche Kerbe schlägt **Wow** (15 Euro) von Sugar Bytes. Es kombiniert unterschiedlich aggressive Verzerrer mit über 20 verschiedenen Filtertypen, die sich mit verschiedenen Modulatoren rhythmisch öffnen und schließen lassen – ideal für Dubstep-typische Wobble-Sounds. Die App steht in ihrem Funktionsumfang der Desktop-Version für 99 Euro nicht nach. Gleiches gilt für die ebenso empfehlenswerte Multi-Effektsammlung **Turnado** (20 Euro) aus gleichem Hause. Sie verteilt 24 Effekte auf acht Slots, die per xy-Pad gesteuert werden können. Wer hier zu viele Effekte auf einmal reindreht, endet leicht im Chaos.

Ein massives Kraftpaket für Gitarristen und Bassisten hat Positive Grid mit **Bias FX** (30 Euro) im Programm. Die frei konfigurierbare Pedal-Effektsammlung erinnert an das große Guitar Rigg von Native Instruments und verkabelt virtuell 25 erstklassig klingende Fußbodentreter zu kompletten Pedal-Boards mit Verzerrern, Chorus-Pedalen und Tape-Delays. Bias FX arbeitet dabei reibungslos mit der überzeugenden Verstärkersimulation **BIAS** (10 Euro) zusammen und kann auch andere IAA-Effekte mit einbinden. Durch den amtlichen Sound und die übersichtliche Bedienung sind die Preise mehr als gerechtfertigt. Auch für BIAS sind teurere Dektop-Versionen erhältlich, die weitere Amp-Modelling-Konfigurationen parat halten und Setups mit den Apps austauschen können.

Wer es einfacher mag, dem seien die Einzel-Effekte **AUFX** von Kymatica (jeweils 5 Euro) empfohlen. Unter den Namen „Dub", „Space", „PeakQ" und „Push" findet man hier jeweils ein gut klingendes und vielfältig einstellbares Exemplar eines Delay, Reverb, Equalizers und Compressors ohne viel Schnickschnack.

Ergänzen lassen sich diese etwa mit dem **Ultraphaser** (6 Euro) von Elephant Candy, der sowohl mit seinem abgefahrenen Sound als auch der übersichtlichen Oberfläche überzeugt.

Sprach- und Gesangsaufnahmen kann man wiederum mit dem Vocoder **iVoxel** von VirSyn (10 Euro) wunderbar roboterhaft verfremden. Damit treffen selbst ungeübte Sänger den richtigen Ton.

Als aufwendiges Reverb konnte uns schließlich noch **Altispace** (7 Euro) von iMusicAlbum überzeugen. Das Convolution-Reverb bringt eine große Bibliothek von Impulsantworten mit, deren Hallfahnen sich über Hüllkurven verformen und auch umdrehen lassen, was abgefahren klingt und zu Experimenten einlädt.

Wenig gefielen uns hingegen die Mastering-App von iMusicAlbum wie auch das ähnliche „Final Touch" von Positive Grid. Letzteres bringt zwar eine hübsche Bedienoberfläche mit, fällt aber klanglich ab. Zudem fehlen relevante Anzeigen und die Parameter-Einstellungen sind zum Mastering zu grob geraten, weshalb wir trotz der verlockend günstigen Preise von 13 beziehungsweise 20 Euro abraten. (hag@ct.de)

c't Video-Clip und Downloads: ct.de/y7jz

© Copyright by Heise Medien

Martin Reche

Das rockt!

Musikproduktion für Kinder am iPad

Auch ohne große musikalische Vorkenntnisse und ohne ein Instrument spielen zu können arrangieren kleine Nachwuchsproduzenten mit dem Tablet richtig gute Musik.

Tonstudios sind nicht gerade als Kinderspielplätze bekannt. Egal, denn mit Musikapps wie „Toc and Roll" kommt das Tonstudio im iPad-Format direkt ins Wohnzimmer. Selbst ohne musikalische Vorkenntnisse arrangieren Ihre Kinder mit ein wenig Unterstützung ganze Lieder mit Gitarre, Schlagzeug und Streichern. Für den Gesang sorgen die Kleinen selber.

Der Clou: Weder Sie noch Ihr Kind müssen ein Instrument spielen können. Toc and Roll bringt professionell angefertigte Aufnahmen von Klavier, Glockenspiel, Gitarre, Geige, Schlagzeug, Saxophon, Trompete, Bass und Percussion mit. Diese Aufnahmen, Clips genannt, kombinieren Sie zusammen mit Ihrem Kind im Mixer der App nach dem Baukastenprinzip zu einem Song. Die Clips sind über alle Instrumente hinweg so angelegt, dass sie klanglich und von der Länge her gut zueinander passen. Angst vor schiefen Tönen ist also unbegründet.

Bevor Sie loslegen, sollten Sie gemeinsam mit Ihrem Kind überlegen, wie das Lied klingen soll. Soll es ein schneller Rocksong werden oder eine ruhige Ballade? Davon hängt sowohl die Auswahl der Instrumente ab als auch die des Tempos. Für einen klassischen Rocksong eignen sich Gitarre, Schlagzeug und Bass. Das Tempo – einzustellen nach einem Tipp auf das Metronom rechts unten in der App – darf etwas schneller sein und entweder 120 oder 140 Schläge in der Minute betragen.

Balladen sind natürlich langsamer: Bei einem Tempo von 100 Schlägen in der Minute sorgen Geige und Saxophon erst so richtig für Gänsehaut. Generell gilt außerdem: Zu viele Instrumente gleichzeitig lassen einen Song überladen klingen. Vier bis fünf unterschiedliche Instrumente entsprechen einer Live-Bandbesetzung. Das reicht in der Regel aus und lässt am Ende genug Freiraum für die Gesangsaufnahmen.

Die Songstruktur

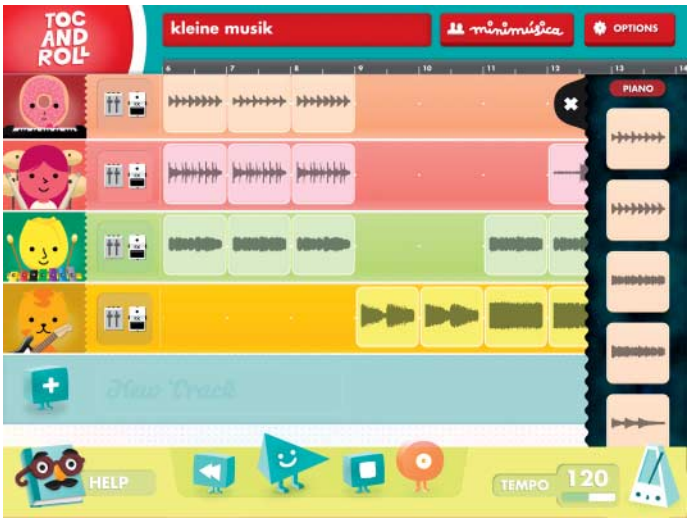
Damit ein Lied im Ohr hängen bleibt, braucht es eine klare Struktur. Für den Anfang sollten Sie mit Ihrem Kind ein Lied mit einem einfachen, klassischen Aufbau arrangieren. Es beginnt mit einem Intro, danach folgen Strophe, Zwischenteil und Refrain. Die letzten drei Elemente werden wiederholt. Einfache Lieder mit mehreren Wiederholungen bieten den höchsten Wiedererkennungswert und reichlich Ohrwurmpotenzial. Am Ende Ihres Songs steht ein Outro.

Aber der Reihe nach: Das Intro bildet einen kurzen Auftakt für den Song. Es sollte aus maximal zwei Clips bestehen, gespielt von einem Instrument. Für das Intro bietet sich ein Klavier an. Wählen Sie zuerst das Klavier für die erste Spur aus. Dann erscheint die Liste der Klavierclips rechts – mit einem Fingertipp können Sie vorhören. Ziehen Sie den Clip in die Klavierspur, wenn er Ihnen beiden gefällt. In der Strophe kommen dann weitere Tracks für Schlagzeug, Gitarre, Bass und Gesang dazu – eine klassische Rockbesetzung also, die in sich gut harmoniert. Sie können für das Lied mit Ihrem Kind natürlich auch eine andere Besetzung wählen – es ist alles erlaubt, was gefällt.

Bevor Sie jetzt voll ins Arrangement einsteigen, geben Sie Ihrem Lied einen Namen (oben) und speichern es ab (Options/Save). Eine deutsche Übersetzung der App gibt es leider nicht. Das ist aber nicht weiter schlimm, da sie sich selbsterklärend und logisch bedienen lässt. Mit ein bisschen Übung fällt es Ihrem Kind gar nicht mehr auf, dass es die App auf Englisch bedient.

Für die Strophe wählen Sie aus den Clips für das Klavier eine andere Melodie, um sie vom Intro abzuheben. Gitarre und Bass folgen dieser Melodie und das Schlagzeug spielt dazu einen ruhigen, einfachen Rhythmus. Die Strophe selbst ist acht Clips lang. Das entspricht 16 Takten und ist in der Rock- und Popmusik ein beliebtes und eingängiges Schema. Wenn Ihr Kind noch sehr jung und ungeduldig ist, können Sie Strophe und Refrain auch verkürzen.

Bevor das Lied in den Refrain geht, bauen Sie einen kleinen Zwischenteil, im Musikerjargon Bridge genannt, ein. Die Bridge trennt Strophe und Refrain voneinander. Indem die Instrumente über eine Länge von vier Clips nacheinander ins Spiel kommen, wird Spannung aufgebaut. So spielt zunächst nur die Gitarre einen Clip lang ganz alleine einen Teil der Melodie, die im Refrain erklingen soll. Im zweiten Clip kommt der Bass hinzu und im dritten Clip das Schlagzeug mit einem neuen Rhythmus. Im vierten Clip spielt mit einem Glockenspiel ein neues Instrument mit. Das sorgt für einen echten Hinhör-Effekt, da Glockenspiele bei rockigen Songs eher exotisch sind.



Kinderfreundlich: Die Benutzeroberfläche ist klar strukturiert und die App kommt vollkommen ohne Werbung aus.

So kann ein Zwischenteil in einem Rocksong aussehen: Die Instrumente setzen nacheinander ein und erzeugen so Spannung.

© Copyright by Heise Medien

Steht die Bridge, geht es von dort aus mit derselben Melodie direkt in den Refrain. Das Klavier hat, genauso wie während der Bridge, während des Refrains Pause. Nach dem Refrain werden Strophe und Bridge wiederholt, bevor es ein zweites Mal in den Refrain geht. Auch hier können Sie ein typisches Stilmittel aus der Rockmusik anwenden und die Länge des Refrains von acht auf 16 Clips verdoppeln. Viele bekannte Songs laden nach genau diesem Prinzip zum Mitsingen ein.

Damit das Lied nach dem Refrain nicht abrupt endet, lassen Sie Ihr Kind ganz zum Schluss noch ein Outro einbauen. Das stimmt den Hörer auf das Ende des Liedes ein und bildet damit das Gegenstück zum Intro. Ein ruhiges Outro mit einer Länge von vier Clips passt optimal. Schlagzeug und Gitarre verstummen, während Klavier und Bass zwei Clips lang das Thema des Refrains gemeinsam weiterspielen. Anschließend endet der Song, wie er begonnen hat – mit einem alleine spielenden Klavier über die Länge von zwei Clips.

Gesang aufnehmen

Die Songstruktur steht, alle Instrumente sind im Mixer arrangiert. Nun geht es an den Gesang (Neue Spur, „Voice“). Den nimmt die App direkt über die eingebauten Mikrofone des iPad auf. Ihr Kind braucht nicht unbedingt einen fertigen Text einzusingen oder zu schreiben. Für den Anfang reicht es, die Melodie von Strophe und Refrain nachzusummen und sich mit der Aufnahmefunktion vertraut zu machen. Intro, Outro und Bridge kommen ohne Gesang aus. Das Tablet sollte man beim Einsingen ablegen. So wird verhindert, dass Griffgeräusche mit aufgenommen werden. Profis nehmen dazu einen iPad-Halter aus dem Musikfachgeschäft, aber ein paar übereinandergestapelte Schulbücher erfüllen den Zweck genauso gut. Die Mikrofone, die sich unter dem Home-Button befinden, sind bei der Aufnahme in Richtung des Mundes gerichtet. Wichtig ist, dass Ihr Kind während der Aufnahme Kopfhörer trägt; darüber hört es die Musik als Playback zum Mitsingen.

Der Gesang wird nach der Aufnahme genauso wie die Instrumente automatisch in Clips dargestellt. So können Sie einzelne Passagen verschieben, kopieren oder, wenn mal ein Ton nicht ganz getroffen wurde, natürlich auch löschen und neu einsingen. Neben Gesang nehmen Ihre Kinder mit dieser Funktion auch Geräusche oder selbst gespielte Instrumente auf, beispielsweise Jam-Sessions mit Freunden.

Alle Instrumente sind im Mixer arrangiert und der Gesang ist im Kasten. Dann geht es an die Feinarbeit, das „Abmischen“. Sie stimmen jetzt zusammen mit Ihren Kindern die Instrumente und den Gesang in der Lautstärke aufeinander ab. Dazu tippen Sie auf das Symbol am Anfang einer Audiospur und ziehen den linken Regler nach oben oder unten. Am Ende sollten alle Instrumente gut zu hören sein, ohne dass einzelne Instrumente herausstechen. Eine Ausnahme bildet der Gesang. Er darf ruhig etwas lauter sein, damit man ihn gut versteht.

Lassen Sie Ihre Kinder die Spuren des Liedes beim Abmischen mit Effekten bearbeiten! Die Effekte finden Sie im gleichen Menü wie den Lautstärkeregler. „Reverb“ verleiht Instrumenten und Gesang Räumlichkeit, mit „Delay“ fügt man Echos hinzu. Zum Experimentieren eignet sich der dritte und letzte Effekt, der Vocoder. Er verzerrt Instrumente sowie Stimmen und kann, richtig eingesetzt, für einen echten Gruseleffekt sorgen. Die Effekte lassen sich nach Belieben kombinieren – es können sogar alle drei gleichzeitig genutzt werden. Das klingt dann aber unter Umständen recht eigenwillig.

Kein Exportweltmeister

Das fertige Lied ist nun auf dem iPad gespeichert. Aber Ihr Kind will es natürlich auch seinen Freunden vorspielen. Dazu veröffentlichen Sie es als Video auf YouTube. Die entsprechende Funktion bringt die App gleich mit, wobei das Video nur aus einem Standbild besteht. Aber es geht ja auch in erster Linie um die Musik. Umso unverständlicher ist es, dass Toc and Roll keine direkte Funktion mitbringt, um das Lied als Audiodatei zu exportieren. Um das Lied dennoch außerhalb des iPad und des Internet nutzen zu können, laden Sie das Video von der Videoplattform aus auf Ihren Computer herunter. Dazu wechseln Sie in das „YouTube Studio“ Ihres YouTube-Profils. Das Drop-Down-Menü neben der „Bearbeiten“-Schaltfläche bietet die Möglichkeit, das Video als MP4-Datei herunterzuladen. Jetzt können Sie sich das Video gemeinsam mit Ihrem Kind unabhängig vom iPad, YouTube und der App immer wieder anhören. (mre@ct.de)

c't Toc and Roll im App Store: ct.de/yxz3

Der c't-Tipp für Kinder und Eltern

Musik arrangieren mit Toc and Roll

- iOS-Device (iPad, iPhone, iPod) ab Version 6, Kopfhörer, Lautsprecher, App Toc and Roll
- Erste Grundkenntnisse in Musik und Englisch
- Ein einfaches Lied ist in einer halben Stunde arrangiert, mit Gesang dauert es etwas länger.
- Ein Teil der Arbeiten sollte zu Anfang von Erwachsenen erledigt werden. Kinder ab rund sieben Jahren können helfen und später selbstständig arrangieren.
- 2 Euro für die App Toc and Roll von minim sica-Sones, gegebenenfalls 10 Euro für einen Kopfhörer

Ihr Kind kann Instrumente und Gesang mit drei Effekten bearbeiten.

Sie können Ihren Song ausklingen lassen. Hier spielen Bass und Klavier zwei Clips miteinander, am Ende nur noch das Klavier.

© Copyright by Heise Medien

Dr. Volker Zota

Nexus Player Plus

Android TV um Kodi Entertainment Center erweitern

Dank eingebautem Play Store lassen sich auf dem Nexus Player Apps installieren, einige spannende wie das Mediacenter Kodi gibt es dort aber nicht. Sie lassen sich dennoch nachrüsten.

Der Nexus Player ist die erste Android-Box mit dem speziell für Fernseher angepassten Betriebssystem Android TV. Diverse Google-Dienste inklusive Play Store sind an Bord, sodass sich zahlreiche Apps und Spiele installieren lassen. Mangels Webbrowser lassen sich anders als auf Android-Smartphones aber nicht einfach Android Packages (APKs) herunterladen und am Play Store vorbei installieren.

Jetzt könnte man den umständlichen Weg über Entwicklermodus, Android Debug Bridge (ADB) und ein Micro-USB-Kabel einschlagen, es geht aber auch bequemer. Suchen Sie im Play Store des Nexus Player nach „Air-Share & Air-Launch“ von BlackSpruce. Notfalls bemühen Sie dazu die Textsuche: Wählen Sie mit der Fernbedienung die Lupe oben links auf dem Bildschirm und tippen dann einmal nach rechts auf dem Steuerkreis. Alternativ können Sie Google Play im Webbrowser Ihrer Wahl am PC öffnen und die App von dort an den Nexus Player senden (Ziel: „No carrier Asus Nexus Player“).

Das Programm verewigt sich mit zwei Icons in der Apps-Leiste des Nexus Player (die zuletzt installierten Apps finden Sie ganz rechts). Starten Sie Air-Share und lassen Sie sich von dem sperrigen Interface nicht abschrecken. Wechseln Sie mit der Fernbedienung zu PC/Mac-Sharing (vermutlich müssen Sie zunächst einmal nach links auf dem Steuerkreis drücken) und wählen dann „Generate Unique Browser URL“. Letztere dient dazu, Dateien mittels Webbrowser von einem PC im selben Netzwerk auf den Nexus Player zu spielen und auf der Box zu installieren. Damit Letzteres jenseits des Play Store klappt, müssen Sie wie bei Android üblich zuvor noch in den Einstellungen des Nexus Player unter Nutzer, Sicherheit & Einschränkungen „Unbekannte Herkunft“ aktivieren.

Wenn Sie eine Datei oder ein APK auf den Nexus Player befördern wollen, geben Sie die erzeugte URL im Webbrowser Ihres PC ein und laden die Datei über das etwas spröde Web-Interface hoch.

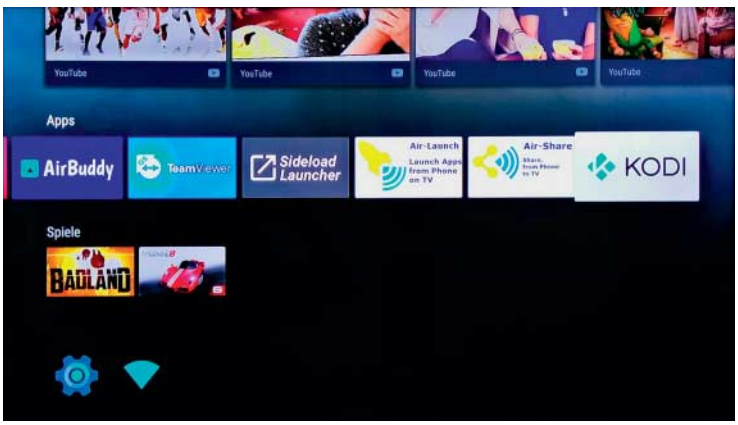
Kodi nachrüsten

So bekommen Sie auch das Kodi Entertainment Center auf den Nexus Player, das Ihnen über zahlreiche Netzwerkprotokolle wie UPnP AV/DLNA, SMB, NFS et cetera Zugriff auf ihre Medien im lokalen Netz gewährt. Laden Sie das APK von der Kodi-Seite herunter (siehe c’t-Link am Ende des Artikels). Achten Sie dabei darauf, dass Sie die Version für x86-Android wählen, denn im Nexus Player steckt anders als in den meisten Smartphones und anderen Android-Boxen keine ARM-CPU, sondern ein Intel Atom „Anniedale“ (1,8 GHz, 4 Kerne, 64 Bit). Viele andere Apps werden inzwischen als Fat Android Binary angeboten, die sowohl ARM- als auch x86-Code enthalten.

Öffnen Sie mit einem Webbrowser die mit Air-Share erzeugte Unique URL und laden das Kodi-APK über das Web-Frontend auf den Nexus Player. Auf diesem öffnet sich daraufhin ein Fenster, das Ihnen unter anderem den Paket-Installer von Android zum Öffnen der Datei anbietet. Während der Installation fragt Google nach, ob es Apps verifizieren darf, sprich in regelmäßigen Abständen nach Sicherheitsproblemen suchen soll. Sie können das akzeptieren oder ablehnen, die App-Installation läuft unabhängig davon durch. Anschließend taucht sogar das Kodi-Icon in der Apps-Leiste des Nexus Player auf, sodass es sich bequem starten lässt – Besitzer des Amazon Fire TV müssen dafür Klimmzüge machen.

Videoperformance

Die Videoperformance von Kodi auf dem Nexus Player ist durchwachsen: Es spielt MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 und VP8 bis hin zu Full HD klaglos ab, H.264-kodierte Inhalte sogar bis 4K, gibt diese allerdings nur in 1080p aus. Beim H.264-Nachfolger HEVC/H.265 ist indes bei 720p Schluss, Gleiches gilt für VP9 und seltsamerweise auch WMV/VC-1, das in Kodi nicht Hardware-beschleunigt lief. Automatische 24p-Umschaltung lässt sich in Kodi zwar aktivieren, funktionierte bei uns aber nicht, woran vermutlich der Android-Unterbau schuld ist. Audioseitig laufen alle



Obwohl es am Play Store vorbei installiert wurde, taucht Kodi in der Apps-Startleiste des Nexus Player auf.

Mit dem Sideload Launcher hat man eine bessere Übersicht über die installierten Apps.

© Copyright by Heise Medien

Standard-Formate, nur bei der Weiterleitung von HD-Surround-Sound über HDMI hakte es mitunter. So wurde statt DTS-HD nur verlustbehaftetes DTS weitergeleitet und Dolby True HD als Multichannel-PCM ausgegeben; die Audio-Ausgabekonfiguration sollte man in Kodi auf „Optimiert“ stehen lassen, sonst stottern die Videos.

Fernbedienung: Tastenbelegung anpassen

Ein Problem der minimalistischen Nexus-Fernbedienung lässt sich durch eine angepasste Kodi-Keymap ausmerzen: Mangels Menü-Button kommt man nicht an das Kontextmenü (Taste C) heran, das durchaus gebraucht wird. Eigentlich sollte man das mithilfe des Kodi-Add-on Keymap Editor in den Griff bekommen, indem man im Bereich Global das Kontextmenü auf Play/Pause legt und bei Fullscreen-Video die Standardbelegung beibehält. Das klappte bei uns jedoch nicht, wohl aber, die folgende User-Keymap nach /Android/data/org.xbmc.kodi/files/.kodi/user data/keymaps/ zu kopieren (als nexusremote.xml abspeichern):

```
<keymap>
   <global>
      <keyboard>
         <play_pause>ContextMenu</play_pause>
      </keyboard>
   </global>
   <fullscreenvideo>
      <keyboard>
         <play_pause>PlayPause</play_pause>
         <key id="61448">stop</key>
      </keyboard>
   </fullscreenvideo>
</keymap>
```

Um das zu bewerkstelligen, braucht man auf dem Nexus Player einen Dateimanager mit Netzwerkzugriff. Wir haben den ES File Explorer verwendet, der über SMB, FTP oder aber auch Cloud-Dienste auf Daten zugreifen kann. Da der ES File Explorer im Play Store inzwischen als nicht kompatibel zum Nexus Player gelistet wird, befördern Sie ihn genauso wie Kodi mit Air-Share darauf. Das benötigte APK des ES File Explorer bekommen Sie bei APK-Download-Portalen wie appsapk.com. Sofern die Apps auch im Play Store angeboten werden, erhalten sie übrigens ordnungsgemäß Updates, auch wenn man sie zwecks Installation auf dem Nexus Player daran vorbeischleusen musste.

Damit Sie das .kodi-Verzeichnis im ES File Explorer zu sehen bekommen, lassen Sie unter Einstellungen, Anzeigeeinstellungen „Versteckte Dateien anzeigen“. Nach dem Kopieren starten Sie Kodi neu. Jetzt sollten Sie außer bei der Videowiedergabe im Vollbild über Play/Pause auf der Nexus-Fernbedienung das Kontextmenü erreichen.

Noch ein Tipp: Falls Ihnen die App-Startleiste des Nexus Player zu unübersichtlich ist, können Sie auch den Sideload Launcher aus dem Play Store nachinstallieren. Er ordnet alle installierten Apps in einem Raster an, sodass man mehr Apps auf dem Schirm hat.

(vza@ct.de)

c't Alle Downloads: ct.de/yers

Nexus Player: Kodi-Videoperformance

Videoformate	SD	720p	1080p	2160p
DivX 3.11	✓			
DV	✓			
MPEG-1	✓			
MJPEG	✓	✓	✓	
MPEG-2	✓	✓	✓	
MPEG-4 ASP (z.B. Xvid, DivX > 4.0)	✓	✓	✓	
WMV / VC-1	✓	✓	–	
VP8	✓	✓	✓	
AVC (H.264)	✓	✓	✓	✓
HEVC (H.265)	✓	✓	–	–
VP9	✓	✓	–	–

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Rudolf Opitz

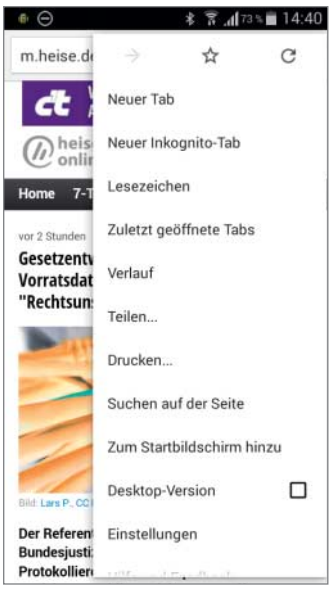
Drucken mit Android

Androids systemeigene Druckfunktion und die Alternativen

Seit Android 4.4 „KitKat“ enthält das Mobilbetriebssystem eine eigene Drucker-Verwaltung, auf die Apps zugreifen und eine Druckfunktion anbieten können. Anders als Apples AirPrint-Funktion für iOS-Geräte ist der Android-Druck zwar etwas komplizierter, aber deutlich flexibler.

Bei PC-Betriebssystemen gehört eine Druckerverwaltung mit Warteschlangen und Treibern zur Grundausstattung. Mobilbetriebssysteme für Smartphones und Tablets wie Android, iOS und Windows Phone müssen dagegen mit der knappen Ressource Speicher haushalten, was umfangreiche Treiberbibliotheken im Mobilgerät ausschließt. Daher fanden zentrale Druckfunktionen erst spät Einzug in die Mobilsysteme: Apple integrierte die AirPrint-Schnittstelle Ende 2010 in iOS 4.2, Android erhielt erst 2013 mit der Version 4.4 (KitKat) eine systemweite Druckfunktion. Windows-Smartphones dürften wohl erst mit Windows 10 ein eigenes Drucksystem erhalten.

Das Drucker-Framework von Android fällt zunächst nur durch den „Drucken“-Menüeintrag bei einigen von Googles Standard-Apps wie dem Chrome-Browser oder Gmail auf. Anders als bei Apple AirPrint gibt es „Drucken“ auch in den Einstellungen des Betriebssystems: Bei KitKat (Android 4.4) findet man ihn im Verbindungs-Menü unter „Weitere Einstellungen“, bei Android 5 Lollipop steht er im Abschnitt „System“.



Darin verwaltet Android die sogenannten Print-Service-Plug-ins – treiberähnliche Druckdienste, die ihrerseits die Verbindung zu den jeweiligen Zieldruckern herstellen. Einige können wie ein PC-Druckertreiber auch die Aufbereitung der zu druckenden Inhalte übernehmen. Auf vielen Mobilgeräten sind manche Plug-ins wie „Cloud Print“ und „HP Druckdienst-Plugin“ schon vorinstalliert. Tippt man auf den Eintrag des jeweiligen Plug-ins, beginnt das Mobilgerät, im Netz nach Druckern zu suchen.

Bei AirPrint gibt es keine druckerspezifischen Module oder Treiber: Stattdessen liefert Apples Druckdienst alles Druckbare PDF-formatiert über das Internet Printing Protokoll (IPP) an die AirPrint-fähigen Drucker und überlässt ihnen das Rendern der Druckseiten.

Android ist mit seinem Plug-in-Modell flexibler, da die Plug-ins nicht nur PDFs an den Drucker im LAN schicken, sondern auch mit Druckern über die Cloud kommunizieren oder wie normale Druckertreiber das Rendern selbst übernehmen können. In den Einstellungen listet Android alle installierten Druck-Plug-ins auf. Hier lassen sie sich einzeln aktivieren und deaktivieren. Weil aktivierte Plug-ins Speicher belegen und im Hintergrund nach bekannten Netz-Druckern suchen, sollte man nur die gerade benötigten Plug-ins aktivieren.

Plug-ins und Apps

Print-Service-Plug-ins bekommt man wie Apps über den Play Store. Hier bieten mittlerweile die meisten Druckerhersteller kostenlose Module an, die aber jeweils nur mit den eigenen netzwerkfähigen Modellen zusammenarbeiten (siehe Tabelle).

Die Plug-ins erlauben vor dem Druck Standardeinstellungen zu Papiergröße und Ausrichtung und in der Regel auch vom Druckermodell abhängige Sonderfunktionen wie Duplexdruck oder PIN-geschütztes Drucken. Letztere findet man unter „Druckereinstellungen“ oder „Weitere Optionen“.

Ab Android 5.0 gehört zum Drucksystem eine Vorschaufunktion, die besonders beim Drucken von Webseiten praktisch ist: In der Vorschau reicht ein Antippen der einzelnen Seiten, um sie vor dem Drucken aus- oder abzuwählen. Dann landen nur die Seiten in der Ausgabe des Druckers, die man wirklich benötigt.

Einige Plug-ins brauchen noch etwas Feinschliff. So skalierte der „Epson Print Enabler“ im Test einige Fotos falsch und brachte nur vergrößerte Bildausschnitte zu Papier. In solchen Fällen kann sich eine Suche nach der herstellereigenen Druck-App im Play Store lohnen (siehe Tabelle). Bei Epson heißt die App „iPrint“, hat mit dem Skalieren keine Probleme, stellt weitere Druckoptionen bereit und kann von Epson-Multifunktionsgeräten Scans empfangen. Die Scanfunktion bieten die meisten Hersteller-Apps.

Unter Android 4.4 findet man das Drucken-Menü unter „Netzwerkverbindungen“, „Weitere Einstellungen“.

Seit der Version 4.4 (KitKat) ist die Druckfunktion in Android integriert. Noch findet man „Drucken…“ aber nur in den Menüs einiger Anwendungen wie Googles Chrome-Browser.

Für Mobilgeräte mit älteren Android-Versionen sind solche Druck-Apps das einzige Mittel, Bilder und Dokumente vom Mobilgerät zu Papier zu bringen, sie funktionieren auch unter 4.4 und 5. Um damit aus Anwendungen heraus zu drucken, reicht man statt zu „Drucken“ die Inhalte über die „Teilen“-Funktion an die jeweilige Druck-App weiter.

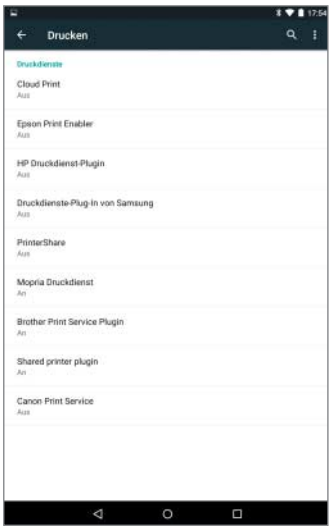
Universal-Druck

Wer mit einem Android-Gerät auf Drucker verschiedener Hersteller zugreifen will, muss nicht unbedingt mehrere Hersteller-Plug-ins installieren: Das ebenfalls kostenlose Plug-in der Mopria (Mobile Printing Alliance) druckt herstellerübergreifend auf neueren Netzwerkdruckern und Multifunktionsgeräten. Wie AirPrint listet das Mopria-Plug-in alle unterstützten Geräte im lokalen Netz auf, füttert sie mit PDF-formatierten Dokumenten und überlässt ihnen das Rendern.

Die Organisation „Mopria Alliance“ hat sich zum Ziel gesetzt, das Drucken von Mobilgeräten zu vereinheitlichen und konzentriert sich dabei auf das Android-Betriebssystem. Zur Mopria gehören alle großen Druckerhersteller, aber auch Chip-Produzenten wie Broadcom, CSR und Marvell und Software-Unternehmen wie Adobe. Auf der Website mopria.org gibt es eine Liste mit den zum Mopria-Plug-in kompatiblen Geräten (siehe c’t-Link am Artikelende).

Auch das auf vielen Mobilgeräten vorinstallierte Plug-in

© Copyright by Heise Medien



Androids Drucken-Menü listet die installierten Druckdienste auf, weitere findet man in Form von Plug-ins im Play Store. Cloud Print und das HP Druckdienst-Plugin sind meist schon vorhanden.

Mit dem Plug-in „Shared Printer Plugin – CUPS“ druckt man auf via Windows oder Linux freigegebene Geräte. Das Plug-in hilft beim Einrichten; das Druckermodell muss man aber auf einer Liste selbst auswählen.

„Cloud Print“ funktioniert unabhängig vom Druckerhersteller [2]. Googles Cloud-Dienst ist schon über vier Jahre alt und wird von den meisten halbwegs aktuellen Druckern unterstützt. Um die Geräte mit dem Plug-in ansprechen zu können, müssen sie allerdings beim Google-Dienst registriert und übers Internet erreichbar sein. Privatgeräte lassen sich recht einfach für den Cloud-Dienst einrichten, bei Druckern und Multifunktionsgeräten in Firmennetzen dürfte Cloud Print dagegen schon aus Sicherheitsgründen deaktiviert sein, da sämtliche Dokumente vor dem Ausdrucken über den Google-Server laufen.

Einige kostenpflichtige Print-Apps wie PrinterShare [3] drucken auch auf älteren Modellen aus. Dazu verwalten die Apps lange Listen mit Druckertreibern. PrinterShare kostet rund 10 Euro, wird aber regelmäßig gepflegt und gehört zu den flexibelsten Drucklösungen unter Android: Mit der App lassen sich Netz- und Cloud-Print-Drucker und sogar Bluetooth- und USB-Drucker ansprechen. PrinterShare installiert sich zusätzlich im Drucken-Menü von Android 4.4 und höher als Plug-in und stellt so den eingerichteten Standard-Drucker für Apps bereit, die auf das systemeigene Drucksystem zugreifen.

Wer auf älteren Geräten ohne eigenen Netzwerkanschluss drucken möchte, sollte einen Blick auf das kostenlose „Shared printer plugin – CUPS“ werfen. Das Plug-in benutzt das Linux-Drucksystem CUPS (Common Unix Printing System), um auf Druckerfreigaben von Windows (SMB, CIFS) oder Linux (Samba, CUPS) zuzugreifen und so Drucker zu nutzen, die per USB direkt an einem PC im Netz hängen.

Die Einrichtung ist etwas komplizierter als von anderen Druck-Plug-ins oder Apps gewohnt: Nach Auswahl von „Drucker hinzufügen“ erscheint eine englischsprachige Liste für die einzugebenen Daten. Beim Ausfüllen hilft ein Tipp auf „View Network Shares“, worauf eine Aufstellung aller gefundenen Freigaben erscheint. Unter „Printer model“ tippt man den Druckerhersteller und einen Teil der Modellbezeichnung ein und berührt „Search for printer model“, worauf eine vorgefilterte Treiberliste angezeigt wird. Hier wählt man das – hoffentlich vorhandene – Druckermodell aus. Fehlt das genaue Modell, kann man es mit einem anderen aus derselben Baureihe versuchen. Nach Eingabe von Workgroup oder Domäne und eventuell Login-Daten richtet man den Drucker durch einen Fingertipp auf „Add Printer“ ein. Beim Drucken zeigt das CUPS-Plug-in den eingerichteten Drucker danach als Ausgabegerät an. (rop@ct.de)

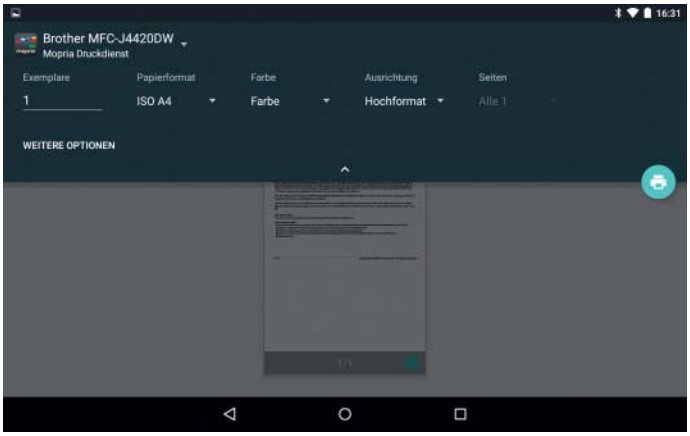
Literatur

[1] Tim Gerber, Rudolf Opitz, Wolken-Druckerei, Ausdrucken vom Smartphone und von Cloud-Diensten, c't 9/11, S. 108
[2] Rudolf Opitz, Cloud-Ausbau, Drucken über Google Cloud Print, c't 16/13, S. 172
[3] Rudolf Opitz, Druck-Macher, Herstellerunabhängige Druck-Apps für Android, c't 15/12, S. 130

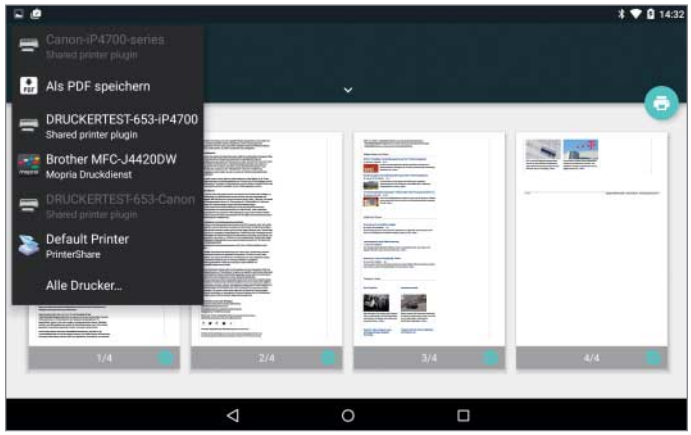
c't Mopria-Liste der kompatiblen Drucker: ct.de/y4x2

Herstellereigene Druck-Apps und Plug-ins für Android

Hersteller	Druck-App	Service Plug-in
Mopria	–	Mopria Print Service
Brother	Brother iPrint&Scan	Brother Print Service Plugin
Canon	Pixma/Maxify PrintingSolutions	Canon Print Service
Dell	Dell Document Hub	–
Epson	Epson iPrint	Epson Print Enabler
HP	HP ePrint	HP Druckdienst-Plug-In
Konica Minolta	PageScope Mobile	Konica Minolta Print Service
Kyocera	Kyocera Mobile Print	–
Lexmark	Lexmark Mobile Printing	Lexmark Print Service Plugin
Oki	Oki Mobile Print	–
Ricoh	Ricoh Smart Device Print&Scan	–
Samsung	Samsung Mobile Print	Samsung Print Service Plugin
Xerox	Xerox Print Portal	Xerox Print Service Plugin



Vor dem Drucken kann man Papierformat und Ausrichtung vorgeben, zusätzliche gerätespezifische Optionen wie Duplexdruck findet man unter „Weitere Optionen“.



Die praktische Druckvorschau gibt es erst ab Android 5.0: Einzelne Seiten lassen sich so auch vom Druck ausnehmen.

© Copyright by Heise Medien

Hagen Patzke

Kunstliebhaber

Für wen sich die Android-Laufzeitumgebung ART unter Android 4.4 lohnt

Tief in den Einstellungen von Android 4.4 verbirgt sich der Umschalter auf die neuere Laufzeitumgebung ART. Viele Smartphones und Tablets laufen damit spürbar flüssiger, doch einige werden signifikant langsamer. Auch kostet das Umschalten etwas Speicher.

Die Laufzeitumgebung ART soll Android beschleunigen, indem sie Apps bei der Installation kompiliert, statt sie wie bisher bei jedem Aufruf durch einen Interpreter zu jagen. Was dabei genau passiert und warum die bisherige Laufzeitumgebung Dalvik in Einzelfällen doch schneller ist, erklärt der Artikel ab Seite 172. Eine Vorabversion des ART-Kompilers liefert Android 4.4 mit, die der Nutzer allerdings noch einschalten muss. Eine erste Untersuchung hatten wir bei Erscheinen von Android 4.4 vor einem Jahr durchgeführt [1], nun haben wir weitere Erfahrungen gesammelt.

ART kompiliert dabei nicht die ganze App, sondern nur ihren in Java geschriebenen Teil, der als Bytecode für eine virtuelle Maschine vorliegt. Allerdings sind gerade die geschwindigkeitskritischen Routinen meist in C/C++ geschrieben und liegen der App als fertig kompilierter Maschinencode für alle unterstützten Prozessoren bei. Auf sie hat das Umschalten zwischen Dalvik und ART also keinen Einfluss. Dazu zählen die meisten Benchmarks, darunter auch unser eigener Coremark, und praktisch alle Spiele-Engines. Gerade grafiklastige Spiele würden aber sowieso nicht profitieren, da bei ihnen der Grafikchip der limitierende Faktor ist. Auch JavaScript wird nicht schneller, da zumindest der JavaScript-Interpreter von Chrome nativ implementiert ist.

Schachkunst

Zum Nachmessen benötigt man also einen rein in Java geschriebenen Benchmark. Wir haben dazu den im Sourcecode erhältlichen 0xBench von 0xLab modifiziert. Zuerst flogen die in C/C++ geschriebenen Teile, der Webtracker und die automatische Upload-Funktion raus; das Logging der Ergebnisse haben wir verbessert.

Da Google bei Vorträgen zum Thema Dalvik und ART immer auch Schach-Benchmarks anführte, haben wir die Schach-Engine OliThink 5.3.2 Java integriert, die uns ihr Autor Oliver Brausch freundlicherweise zur Verfügung gestellt hat. Der Benchmark nutzt den Zuggenerator mit Maximaltiefe 4 im perft-Modus, der ausgehend von einer Stellung die Zahl der gültigen Züge zu einer vorgegebenen Zugtiefe ermittelt. Die Teststellung stammt von Andrew Wagner, die zu erwartende Zuganzahl je Maximaltiefe ist bekannt. Der Test misst die CPU- und die Speichergeschwindigkeit. Unser modifizierter Benchmark steht als zxbench auf der Sourceforge-Seite des Autors zum Download bereit (siehe c't-Link am Artikelende).

Viele Einzeltests von 0xBench blieben erhalten. Der GarbageCollection-Test zeigt die Verbesserungen an der Speicherverwaltung von ART, speziell die – wie der Name verrät – Garbage Collection, die unbenutzte Speicherbereiche automatisch freigibt. Die bekannten CPU-Benchmarks Linpack und SciMark2 testen hauptsächlich den Prozessor; ihre Ergebnisse sind mit denen des 0xBench vergleichbar, nicht aber mit denen anderer Implementierungen dieser Benchmarks.

Der Wechsel zwischen ART und Dalvik kostet einige Minuten Zeit, weil Android alle Apps optimiert und beim Umschalten auf ART zusätzlich kompiliert.

ARM hui, Intel so lala

Zuerst durchlief das Google Nexus 7 mit einem ARM-Prozessor von Qualcomm den Benchmark. Unter Android 4.4 tritt beim Umschalten zu ART ein Leistungsschub auf, vor allem der Chess-Benchmark und ein SciMark2-Test laufen fast doppelt so schnell. Langsamer wird keiner der Benchmarks.

Zur Kontrolle haben wir die Messungen unter Android 5.1 wiederholt, und hier zeigte sich eine weitere Beschleunigung. Offenbar sind eine Reihe von Optimierungen in die Android-Codebasis geflossen. Insbesondere lief der Garbage Collector zweieinhalb Mal so schnell wie mit Dalvik unter Android 4.4. Doch die Optimierungen funktionieren nicht in jedem Fall, so brach ein SciMark2-Test auf zwei Drittel seiner Performance mit ART unter Android 4.4 ein.

Diese Ergebnisse dürften sich auf alle Geräte unter Android 4.4 mit ARM-Prozessoren auch anderer Hersteller wie MediaTek und Samsung übertragen lassen, da sie binärkompatibel sind und denselben Code mit ähnlicher Charakteristik ausführen. Die Geräte mit Intel- und MIPS-Prozessoren erfordern wegen der anderen Architektur eigene Tests; da Letztere bei Smartphones und Tablets kaum verbreitet sind, bleiben sie hier unberücksichtigt.

Ein Intel-Gerät mit Android 4.4 zu finden, das sich zwischen ART und Dalvik umschalten lässt, war gar nicht so einfach – bei den meisten fehlt diese Option. Schließlich sind wir bei den Tablets Dell Venue 8 7840 und Tolino Tab 8 gelandet, und die Testergebnisse machten deutlich, warum viele Hersteller ART weggelassen haben: Die meisten Messungen brachen deutlich ein, so liefen vier der sechs SciMark2-Tests nur mit einem Drittel der Geschwindigkeit. Profitiert haben nur der Montecarlo- und der Chess-Test sowie der Garbage Collector. Damit lautet unsere Empfehlung für Geräte mit Intel-Prozessor, unter Android 4.4 bei Dalvik zu bleiben.

Im Review-System für die Android-Open-Source-Codebasis findet sich eine Erklärung: Demnach entstanden wichtige Optimierungen des ART-Kompilers für x86-Code erst nach der Auslieferung von Android 4.4 im Android-5-Entwicklungszweig. Offenbar hat sich kein Hersteller die Mühe gemacht, die Optimierungen zu Android 4.4 zurückzuportieren.

Tatsächlich legte das Dell-Tablet mit Android 5 (für das Tolino Tab gibt es noch kein Update) deutlich zu. Einige Tests liefen nun doppelt so schnell wie unter ART mit Android 4.4. Doch noch immer erreichten mehr als die Hälfte unserer Einzeltests nicht die Leistung wie mit Dalvik. Ein Update auf Android 5 lohnt sich trotzdem, denn so dramatisch sind die Einbrüche (anders als bei ART unter 4.4) nicht. Hingegen dürfte sich der 80-prozentige Zuwachs beim Garbage Collector in vielen Apps positiv bemerkbar machen. In

© Copyright by Heise Medien

Der von Apps belegte Speicher steigt durch das Umschalten auf ART an, beim Testsystem beispielsweise von 1,7 auf 2,1 GByte. Aufwendige Apps belegen im Schnitt 10 bis 30 MByte mehr.

Das Dell Venue 8 7840 war das einzige Android-Gerät mit Intel-Prozessor, das sich unter Android 4.4 zwischen Dalvik und ART umschalten lässt und ein Update auf Android 5.0 bekommt.

einem weiteren Fall brachte der Umstieg auf Android 5 einen deutlichen Zuwachs: beim Trekstor SurfTab Xintron i 7. Das lag aber vermutlich eher daran, dass es unter Android 4.4 ungewöhnlich langsam lief.

Auf allen Geräten lieferten die Grafiktests des zxbench unter Android 4.4 mit ART praktisch identische Werte wie mit Dalvik, wir haben sie daher nicht abgedruckt. Der JavaScript-Benchmark SunSpider blieb wie erwartet ebenfalls konstant. Mit Android 5 wurde er langsamer, mit 5.1 nochmals – eventuell liegt das an zusätzlichen Prüfungen und Sicherheitsmaßnahmen des Web-Browsers.

Kunst braucht Platz

Geräte unter Android 4.4 mit ARM-Prozessor profitieren also von ART, sie sollte man umschalten. Bei Intel-Geräten sieht die Empfehlung nicht so klar aus, weil einige Apps langsamer laufen könnten, selbst wenn der Garbage Collector von ART Vorteile bringt. In beiden Fällen bringt ein Update auf Android 5 – falls vorhanden – noch mehr Geschwindigkeit.

Zum Aktivieren von ART gehen Sie in den Einstellungen auf die Entwickleroptionen, dort auf „Laufzeit festlegen“ oder ähnlich, zu finden meist unter den ersten fünf Punkten noch vor „USB-Debugging“. Fehlt der Punkt, lässt sich Ihr Gerät nicht umschalten; einen Weg, ART trotzdem zu aktivieren, kennen wir nicht.

Falls die Entwickleroptionen fehlen, müssen Sie sie in den Einstellungen aktivieren: Suchen Sie dort unter dem meist letzten Menüpunkt (Geräteinformation, über das Smartphone oder ähnlich) nach der Build-Nummer; einige Hersteller wie HTC verstecken sie in einem weiteren Untermenü. Tippen Sie dann mehrfach auf die Nummer, bis unten der Hinweis auftaucht, dass Sie nun Entwickler sind.

Nach dem Umschalten auf ART startet das Gerät neu und kompiliert alle Apps, was einige Minuten oder bei vielen installierten Apps auch länger dauert. Der kompilierte Maschinencode belegt zusätzlichen Platz. Wie viel genau, lässt sich nicht sagen, im Schnitt muss man mit etwa 20 bis 30 Prozent der Größe der installierten Apps (Einstellungen / Speicher) rechnen – Genaueres dazu im folgenden Artikel.

Theoretisch starten Apps nun etwas schneller als mit Dalvik, doch der Vorteil blieb unter einer für uns messbaren Grenze. Was subjektiv eher auffällt: Man kann zwischen mehr gestarteten Apps als vorher ohne Geschwindigkeitsverlust umschalten, offenbar weil die Apps unter ART weniger Arbeitsspeicher benötigen als in der Dalvik-Umgebung. Das Installieren der Apps dauert ein paar Sekunden länger, da die Apps direkt kompiliert werden, doch das fällt im Vergleich zur Download-Zeit kaum auf.

(jow@ct.de)

Literatur

[1] Stefan Porteck, State of the ART, Androids neue Laufzeitumgebung ART, c’t 5/14, S. 144

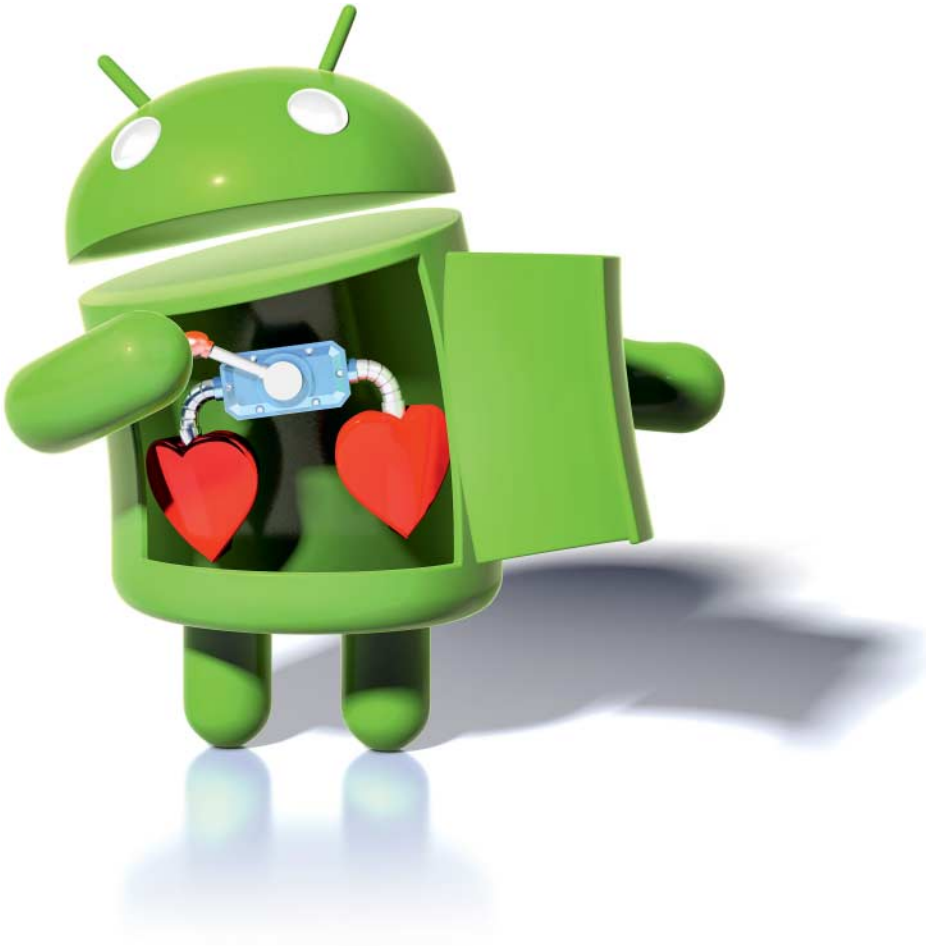
c't Links zu den Benchmarks: ct.de/yf5f

Java-Benchmarks unter Android mit Dalvik/ART

Android-Gerät		Google Nexus 7			Tolino Tab 8		Dell Venue 8 7840		
Prozessor (Kerne, Takt)		Qualcomm Snapdragon S4 (4 / 1,5 GHz)			Intel Atom Z3725F (4 / 1,83 GHz)		Intel Atom Z3580 (4 / 2,33 GHz)		
Android-Version / Laufzeitumgebung		**4.4 / Dalvik**	**4.4 / ART**	**5.1 / ART**	**4.4 / Dalvik**	**4.4 / ART**	**4.4 / Dalvik**	**4.4 / ART**	**5.0 / ART**
Linpack	[mflops] besser ▶	80,4	119,2 148 %	134,3 167 %	219,5	106,2 48 %	191,5	141 74 %	220,4 115 %
Scimark2:Composite	[mflops] besser ▶	117,5	130,4 111 %	133,6 114 %	243,1	85,7 35 %	307,0	111 36 %	206,9 67 %
Scimark2:FTT	[mflops] besser ▶	69,1	126,9 184 %	138,7 201 %	179,1	65,9 37 %	229,9	86,5 38 %	160 70 %
Scimark2:SOR	[mflops] besser ▶	290,0	291,6 101 %	308,7 106 %	509,6	157,4 31 %	623,2	201,4 32 %	477,4 77 %
Scimark2:Montecarlo	[mflops] besser ▶	8,7	10,5 122 %	10,3 118 %	17,9	28,2 158 %	22,9	40,9 179 %	36,1 158 %
Scimark2:SparseMatMult	[mflops] besser ▶	87,9	87,3 99 %	56,8 65 %	180,4	83,8 46 %	229,7	107,8 47 %	159,1 69 %
Scimark2:LU	[mflops] besser ▶	131,5	135,6 103 %	153,7 117 %	328,4	93,2 28 %	429,5	118,6 28 %	201,9 47 %
GarbageCollection	[msec] besser ▶	3211,0	2141 150 %	1349 238 %	896,0	809 111 %	717,0	652 110 %	408 176 %
Chess	[msec] besser ▶	9740,3	5428,7 179 %	4576,7 213 %	4772,0	3955,7 121 %	3563,0	2995 119 %	2082 171 %

Graue senkrechte Linien entsprechen jeweils 100 Prozent

© Copyright by Heise Medien



Hagen Patzke

Endlich kompiliert

Wie die Android-Laufzeitumgebungen ART und Dalvik arbeiten

Android 5 kompiliert Apps bei ihrer Installation, wodurch sie schneller laufen sollten als in einem Bytecode-Interpreter. Doch ganz so einfach ist es nicht, weil die bisherige Laufzeitumgebung den Bytecode raffiniert optimiert. Ein Blick hinter die Kulissen von Android.

Googles bisherige Laufzeitumgebung Dalvik besteht schon seit Android 2.2 nicht mehr nur aus einem reinen Interpreter für Bytecode, sondern nutzt einen Just-in-Time-Compiler. Solche JIT-Compiler kommen auch in der JavaScript-Engine der aktuellen Browser und in Microsofts .NET-Umgebung zum Einsatz. Sie wandeln gezielt die laufzeitkritischen Teile des maschinenunabhängigen Bytecode in schnellen Maschinencode um.

Bei Android 5 schlägt Google einen neuen Weg ein: Nun wird der Bytecode doch in Maschinencode kompiliert, aber nicht schon beim Entwickler, sondern erst bei der Installation der App auf einem Gerät. So bleibt die Maschinenunabhängigkeit erhalten. Diese Laufzeitumgebung ART (Android Runtime) lässt sich auf einigen Geräten auch unter Android 4.4 schon einschalten – Details dazu im vorigen Artikel ab Seite 170.

Wie eine Android-App entsteht

Zum Bauen einer Android-App startet der Entwickler auf seinem PC den Build-Vorgang des Android SDK, der unabhängig davon ist, ob die App später auf Geräten mit Dalvik- oder ART-Laufzeitumgebung laufen soll. Zuerst kompiliert der Java-Compiler javac den Quellcode in Java-Bytecode, ein Maschinencode für einen virtuellen Prozessor. Dabei entsteht für jede Java-Klasse eine eigene class-Datei. Die könnte man theroretisch mit einer beliebigen Java-VM ausführen, doch in der Praxis scheitert das an den fehlenden Android-Bibliotheken.

Die Java-VM ist eine stackbasierte virtuelle Maschine, alle Parameter und Zwischenergebnisse werden also auf dem Stack abgelegt. Die echten ARM- und Intel-Prozessoren arbeiten hingegen registerbasiert, sodass der Java-Bytecode nicht besonders gut zu ihnen passt.

Google hat daher die eigene virtuelle Maschine Dalvik-VM mit einem registerbasierten Bytecode entworfen und den Build-Prozess dahin gehend erweitert: Im nächsten Schritt übersetzt der Dalvik-Konverter (dx) noch auf dem Entwickler-PC die class-Dateien der Anwendung und der benötigten zusätzlichen Bibliotheken in den Dalvik-Maschinencode – er ist also ein Cross-Compiler. Dabei nimmt er auch Optimierungen vor und prüft die Korrektheit bestimmter Konstrukte. Schließlich packt er den Dalvik-Code aller Klassen in eine gemeinsame Datei namens classes.dex.

Die Datei enthält neben dem Dalvik-Bytecode auch die im Programmtext deklarierten statischen Daten aller Java-Klassen, also Methoden, Strings, Quelltext-Konstanten und Import/Export-Symbole. Da alle Klassen in einer einzigen Datei landen, müssen Verweise auf häufig benutzte externe Klassen wie Object oder String nicht mehrfach abgelegt werden. Das spart viel Platz: classes.dex ist nur ungefähr halb so groß wie die Sammlung der class-Dateien.

NDK-Anhängsel und Finalisieren

Hat der Entwickler beispielsweise aus Performancegründen Teile der App in Assembler oder C/C++ erstellt, muss dieser Quellcode ebenfalls auf dem Entwickler-PC kompiliert werden, und zwar in direkt vom Prozessor des Android-Geräts ausführbaren Maschinencode. Das erledigt üblicherweise das Android NDK (Native Development Kit).

Der Maschinencode ist meist innerhalb einer Architekturfamilie gleich, beispielsweise ARMv7 oder Intel-x86/32bit. Soll eine App mehrere Familien unterstützen, muss der Entwickler alle entsprechenden Kompilate erzeugen. Auf welchen Plattformen derselbe Maschinencode läuft, hängt aber zum Teil auch davon ab, ob und welche anderen Systemfunktionen oder Bibliotheken er benötigt. Übrigens läuft 32-Bit-Code auch auf 64-Bit-Systemen, denn Google hat festgelegt, dass dort zusätzlich zu den benötigten 64-Bit-Bibliotheken funktionsgleiche 32-Bit-Bibliotheken vorhanden sein müssen.

Am Ende des Build-Prozesses sammelt das Tool apkbuilder dann alles ein – also die classes.dex der Android-App, eventuelle native Bibliotheken in allen ausgewählten

© Copyright by Heise Medien

Maschinencode-Varianten sowie die benötigten Ressourcen wie Grafiken, Menüs, Strings, Layoutdefinitionen und Daten – und packt das zusammen mit der alles beschreibenden Manifest-Datei und den nötigen Signaturen in ein Android Package. Diese APK-Datei ist im Wesentlichen eine ZIP-komprimierte Datei mit einer definierten Struktur. Der Entwickler stellt sie nun beispielsweise in den Play Store, von wo Anwender sie herunterladen.

Laufzeitumgebung Dalvik

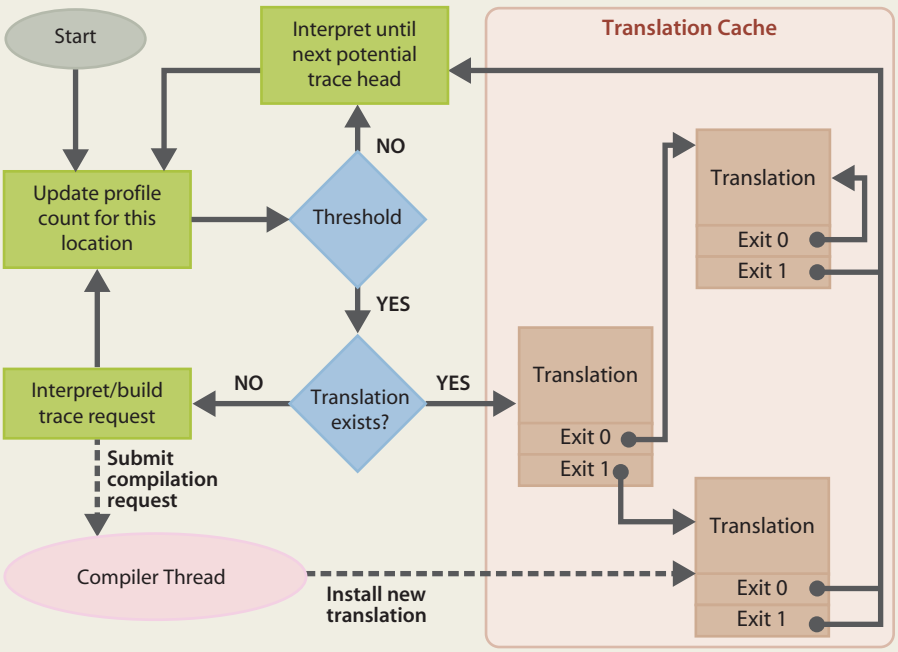
Die APK-Datei landet während der Installation auf dem Gerät. Danach ruft Android dexopt auf. Das Tool optimiert den Code in der classes.dex und speichert ihn als odex-Datei (optimized dex). Hersteller können ihre System-Apps ohne classes.dex direkt in optimierter Form in die Firmware packen. Die odex-Datei enthält immer noch den nicht direkt ausführbaren Dalvik-Bytecode, sodass Android beim Starten der App einen Interpreter aufruft, der die odex-Datei abarbeitet – die Dalvik VM (virtual machine). Sie liest eine Bytecode-Anweisung, führt die entsprechenden Funktionen aus, setzt den virtuellen Programmzeiger auf die nächste Anweisung und beginnt von vorne.

Vorteile dieser Methode: Solcher Bytecode ist unabhängig vom tatsächlich benutzten Prozessor, man kann ihn auf jedem Gerät nutzen, für das ein passender Interpreter existiert. Derselbe Dalvik-Bytecode läuft also auf Intel-, ARM- und MIPS-Prozessoren. Zudem ist Bytecode oft kompakter als echter Maschinencode, bei knapper Speicherausstattung passt also mehr Bytecode aufs Gerät, als mit kompilierten Programmen möglich wäre.

Seit Android 2.2 unterstützt der Dalvik-Interpreter auch Just-In-Time-Compilation (JIT), übersetzt also den Dalvik-Bytecode bei Bedarf in nativen Maschinencode. Mehrere Methoden sind dabei denkbar, beispielsweise ein JIT, der komplette Methoden zur Laufzeit oder die gesamte App beim Start kompiliert. Die Google-Techniker Bill Buzbee und Ben Cheng haben auf der Google I/O 2010 erklärt, warum sie sich letztlich für eine feiner optimierende Variante entschieden haben, einen Trace-basierten JIT (Details dazu unter dem c't-Link am Artikelende). Er habe das beste Verhältnis von Übersetzungszeit, Speicherbedarf und Batterieverbrauch zur erzielbaren Beschleunigung.

Der JIT-Compiler der Laufzeitumgebung Dalvik

Die Dalvik-Laufzeitumgebung kompiliert Teile der App bei Bedarf in einem eigenen Thread und speichert den Maschinencode in einen Translation Cache. Beim nächsten Erreichen dieses Trace Heads läuft dann direkt der Maschinencode.



Quelle: Google I/O 2010

Trace-JIT

Dabei läuft nach dem Start einer App zunächst ebenfalls ein Interpreter, der Dalvik-Bytecodes einzeln liest und ausführt. Er legt jetzt aber bei bedingten Sprüngen (Schleifen, If-Anweisungen, Case-Bäume) ein Tracelog an, in dem vermerkt ist, wie oft die App die aktuelle Stelle im Bytecode schon erreicht hat, welche Variablen sie verändert und abgefragt hat und wo das Sprungziel ist.

ARM, Intel, MIPS – Android läuft auf vielen Prozessoren

Einer der Gründe, wieso Google sich für Java als Android-Standardsprache entschieden hatte, war die Portierbarkeit. Android sollte auf möglichst vielen Prozessorfamilien laufen können, auch weil anfangs unklar war, welche CPU-Hersteller die effizientesten Mobilprozessoren herstellen können.

Derzeit unterstützt das Google Android Open Source Project (AOSP) außer ARM auch MIPS und Intel-x86; für die drei Familien gibt es passende Emulator-Images sowie ART-Compiler, Dalvik-Interpreter und alle anderen Tools. Andere Plattformen wie PowerPC spielen für AOSP noch keine große Rolle.

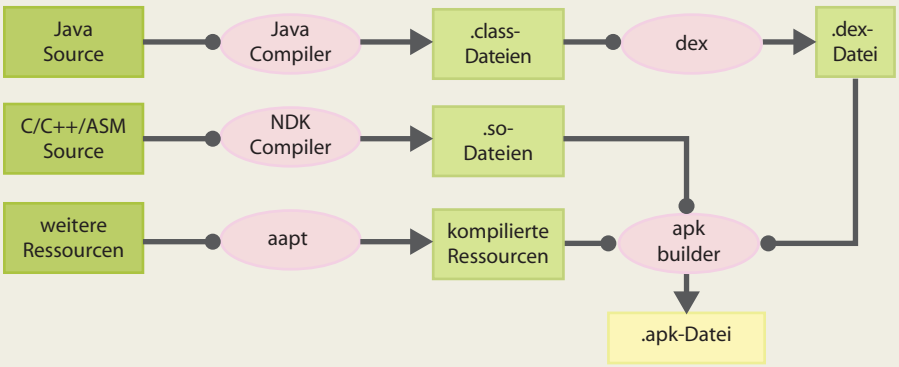
Mit Android 5 (Lollipop) ist der 64-Bit-Support für ARM neu hinzugekommen. Alle ARMv8-Cores, egal ob Nvidias Tegra K1 (die 64-Bit-Version, nicht der gleichnamige 32-Bitter) oder Cortex-A53/A57 implementieren den ARMv8-Befehlssatz, sind ARMv7-kompatibel und verstehen auch den ARMv7-THUMB-Befehlssatz, der ARM-Befehle in 16 Bit kodiert. Intern unterscheiden sie sich allerdings deutlich: Nvidias K1 (Project Denver) nutzt Code Morphing, eine zusätzliche Optimierungsschicht auf Microcode-Ebene, die ARMv8-Befehle in einen eigenen Microcode übersetzt. Das Cortex-Gespann ist hingegen eine Big-Little-Implementierung, wobei der Cortex-A53 aufs Stromsparen und der Cortex-A57 auf hohe Geschwindigkeit optimiert ist [1].

Will man Android auf eine neue Plattform portieren, dann besteht die Hauptarbeit aus der Anpassung des Linux-Kernels und des Grafik-Systems sowie der Dalvik-VM und des ART-Compilers an die neue Hardware. Reine Java-Apps müssen nicht neu kompiliert werden. Apps mit Anteilen in Assembler oder C/C++ laufen allerdings nicht, sondern müssen erst mit einem erweiterten NDK neu übersetzt werden, das Maschinencode für die neue Plattform erzeugen kann. Gibt es kein angepasstes NDK, ist eine alternative Lösung, einen Cross-Compiler oder einen Emulator für ARM-Code in der neuen Plattform vorzusehen. Intel hat unter dem Namen Houdini solch einen Emulator für Android-Geräte mit x86-CPUs implementiert, sodass auch Apps laufen, deren Native-Bibliotheken nur mit dem ARM-NDK kompiliert wurden.

© Copyright by Heise Medien

Der Build-Prozess von Android (vereinfacht)

Der mehrstufige Build-Vorgang einer Android-App packt am Ende Ressourcen, Dalvik-Bytecode und nativen Maschinencode in eine APK-Datei.



Erkennt der Interpreter dabei, dass ein Programmteil oft wiederholt wird, identifiziert er ihn als Hotspot. Anhand einer Heuristik entscheidet er dann, ob er diesen Code-Teil weiterhin interpretiert oder jetzt – just in time – kompiliert. Den kompilierten Maschinencode-Schnipsel speichert die Laufzeitumgebung in einem Cache, damit sie ihn bei zukünftigen App-Starts nicht neu übersetzen muss; danach ruft sie ihn auf und übergibt wieder dem Interpreter die Kontrolle. Weil die JIT-Übersetzung nicht sofort beim Start der App erfolgt, sondern erst, wenn es sich lohnt, und weil der Compiler selbst auch Zeit und Speicherplatz braucht, laufen die Apps zu Beginn von wiederkehrenden Abläufen in der Regel langsamer als bei den folgenden Durchläufen.

Interessant dabei ist, dass nur tatsächlich durchlaufene Codezweige auch kompiliert werden. Und wenn die aktuelle Variablenbelegung sich nicht ändert – wenn es sich also um sogenannte Invarianten handelt –, dann müssen nicht einmal die Vergleichsoperationen dafür ausgewertet und mit übersetzt werden.

Hinter den Kulissen von Dalvik und ART

Für die Dalvik VM gibt es nicht nur einen, sondern gleich drei Interpreter. Als Referenzimplementation und um die Portierung auf neue Prozessoren einfacher zu machen, existiert ein portabler Interpreter, der in reinem C geschrieben ist.

Im Normalbetrieb nutzt Android aber einen für die jeweilige CPU optimierten Interpreter. Die für ARM und MIPS nutzen beispielsweise ein Computed-Goto, reservieren also pro Dalvik-Bytecode ein 64-Byte-Häppchen im Programmspeicher. Passt der benötigte Maschinencode dort hinein, wird er direkt dort ausgeführt, sonst wird zu einer externen Routine verzweigt; danach wird direkt der nächste Befehl aus dem Speicher geholt und das nächste passende Häppchen angesprungen. Mit Android 2.2 kam noch ein Just-In-Time-Compiler hinzu, der übrigens beim Debuggen einer Anwendung mit dem Android SDK nicht zum Einsatz kommt.

Für das Debuggen von in Bibliotheken liegendem, also gemeinsam benutztem (shared) Dalvik-Bytecode gab es noch einen dritten Interpreter. Da er in den Shared-Speicher keine Breakpoints schreiben darf, musste er vor jedem ausgeführten Befehl prüfen, ob an dieser Adresse ein Breakpoint aktiv ist. Das macht das Debuggen solcher Programmteile allerdings sehr langsam. Daher wurde dafür in späteren VM-Versionen ein anderes Speicherlayout mit Copy-on-Write benutzt: Sobald der Interpreter einen Breakpoint setzt, legt das System eine lokale, nicht schreibgeschützte Kopie der Seite an.

Auch für die Übersetzung des Dalvik-Codes in echte Maschinensprache gibt es mehrere Compiler. Im Normalfall benutzt ART nur einen davon, doch beim Erstellen eines Firmware-Images und der Portierung von Android auf eine neue Prozessorplattform muss man alle berücksichtigen.

Der normalerweise auf den Geräten genutzte Compiler heißt Quick Compiler. Er ist auf schnelles Kompilieren ausgelegt und optimiert den Code daher eher halbherzig. Besser optimiert der Optimizing Compiler, doch er ist nur für die Vor-Übersetzung von in der Firmware mitgelieferten System-Programmen gedacht. Schließlich gibt es den Portable Compiler, der als Referenz zur Entwicklung der Android Runtime und für Optimierungstests benutzt wurde. Inzwischen ist er Google-Entwicklern zufolge obsolet und kann nicht mehr für Tests genutzt werden. Er basiert auf dem LLVM-Projekt (Low Level Virtual Machine) beziehungsweise der dafür geschaffenen Compiler Infrastructure; auch Android RenderScript benutzt übrigens einen LLVM-Compiler.

Dynamische Optimierungen

Zur Verdeutlichung ein kleines Beispiel:

```
int myfunc(int par1, int par2, int par3)
{
  int r = 47;
  if (par1 * par2 > 5) {
    int i;
    for (i = 0; i < par1 * par2; i++) {
        r += par3 * i;
    }
  } else {
    r = par1 + par2 + par3;
  }
  return r;
}
```

Wenn das übergeordnete Programm oft genug `myfunc(7,5,2)` aufruft, sollte ein guter JIT-Compiler Maschinencode erzeugen, der folgender Funktion entspricht:

```
int myfunc_jit1(int par1, int par2, int par3)
{
  int r = 47;
  int i = 35;
  while (--i)
     r = r + i + i;
  return r;
}
```

Aus einem häufigen Aufruf von `myfunc(2,2,12)` macht er:

```
inline int myfunc_jit2(int par1, int par2, int par3)
{
  return 16;
}
```

Wenn in einer Funktion immer derselbe Codeblock durchlaufen wird, beispielsweise in Abhängigkeit von einem Schalter-Variablenwert, dann wird auch nur dieser Block übersetzt und passt dann vielleicht sogar komplett in den CPU-Cache. Alle anderen möglichen Entscheidungszweige werden komplett weggelassen.

Durch diese dynamische Optimierung kann ein Trace-basierter JIT-Code sogar schneller sein als der von einem Compiler statisch optimierte Code. Compiler übersetzen den Sourcecode vorab, also Ahead-Of-Time (AOT). Zu diesem Zeitpunkt können sie keine Ahnung davon haben, welche Variablen wann welche Werte haben. Normalerweise kann man daher gerade mal auswählen, ob ein AOT-Compiler den Maschinencode auf möglichst geringe Größe oder möglichst schnelle Ausführung optimiert.

Der JIT-Compiler kennt hingegen die aktuellen Werte der gerade im Programm benutzten Variablen und übersetzt genau die tatsächlich gebrauchten Programmteile. Das gilt idealerweise auch für die Vergleichsoperationen, die für einen bestimmten Pro-

© Copyright by Heise Medien

grammzustand immer mit denselben Variablenwerten durchlaufen werden, sowie für die durch bedingte Sprunganweisungen ausgewählten Code-Abschnitte. Die Laufzeit insgesamt ist allerdings erst dann kürzer als von kompiliertem Code, wenn die Laufzeitersparnis durch JIT größer ist als die zusätzliche Zeit, die das anfängliche Interpretieren samt Trace und das JIT-Kompilieren benötigen.

Laufzeitumgebung ART

Die Laufzeitumgebung ART geht einen anderen Weg, wieder ohne die dynamische Optimierung. Dabei kompiliert ein Programm namens dex2oat den gesamten Dalvik-Bytecode der App – also die classes.dex in der APK-Datei – in Maschinencode und legt ihn im dalvik-cache-Verzeichnis des Android-Dateisystems als ELF-Datei (Executable and Linkable Format) ab. Diese ELF-Dateien sind zwischen Systemen mit gleicher CPU-Familie theoretisch austauschbar – aber das ist eh eine akademische Überlegung, da sich jedes System seine Kompilate selbst erzeugt. Zudem kommt man nur auf gerooteten Systemen an die ELF-Dateien heran.

Für das Übersetzen der App darf sich dex2oat etwas mehr Zeit lassen als ein JIT-Compiler, es erfolgt ja nicht nebenbei zur Laufzeit, sondern schon vor der Ausführung: Entweder während der Installation der App nach dem Download der APK-Datei oder schon beim Erstellen der Android-Firmware vom Gerätehersteller (dem sogenannten Build). Der ART-Compiler führt zusätzlich zu javac und dx beim Erstellen der App sowie dexopt auf dem Gerät einige zusätzliche Prüfungen durch, um Bereichsüberschreitungen (Overflows) und illegale Befehle zu erkennen und zu verhindern, dass daraus eventuell schädlicher Maschinencode generiert wird.

Neben dem Maschinencode enthält die ELF-Datei zum Debuggen noch die komplette classes.odex-Datei. Insgesamt wird die ELF-Datei etwa zwei- bis dreimal so groß wie classes.dex. Wie viel das im Verhältnis zur APK-Datei ist, lässt sich nicht allgemein sagen, da einerseits classes.dex dort gezippt drin steckt und andererseits alle Ressourcen und NDK-Anteile nur im APK vorkommen.

Los gehts

Beim Starten einer App lädt die ART-Runtime die ELF-Datei und der Prozessor führt den kompilierten Code direkt aus. Praktisch dabei ist, dass der Linux-Kernel von Android die kompilierte App nicht komplett in den Speicher laden (und auch keine zusätzlichen Ressourcen für Trace und die übersetzten Code-Schnipsel reservieren) muss. Erst wenn ein Teil tatsächlich zur Ausführung benötigt wird, lädt ihn die Linux-Speicherverwaltung. Dadurch steht mehr anderweitig nutzbarer Hauptspeicher zur Verfügung.

Da ART im Normalbetrieb keinen Interpreter und keine JIT-Compilierung nutzt, starten ART-Apps etwas schneller als Dalvik-VM-Apps. Außerdem brauchen sie etwas weniger Hauptspeicher, und Programmteile haben bei gleicher Variablenbelegung immer dieselbe Laufzeit, die App läuft also gleichmäßiger als unter Dalvik-JIT.

Unsere Benchmark-Ergebnisse (siehe voriger Artikel) bestätigen Googles Entscheidung. Fast alle Tests liefen mit dem ART-Compiler schneller als mit dem Dalvik-JIT. Allerdings spielt nun die Qualität des Compilers und der eingestellten Optionen eine Rolle, und da hinkt offenbar der ART-Compiler für Intel-Maschinencode demjenigen für ARM noch deutlich hinterher. Auffällig war aber auch auf dem ARM-Gerät, dass der SciMark2-Test SparseMatMult unter Android 4.4 mit ART und Dalvik gleich schnell lief, unter Android 5 aber auf zwei Drittel einbrach, während alle anderen Tests zulegten. So ganz sind die Vorteile der dynamischen Optimierung also nicht von der Hand zu weisen. (jow@ct.de)

Läuft mein Android-Gerät mit 32 oder 64 Bit?

Android 5 unterstützt zwar 64 Bit, doch das setzen nicht alle Gerätehersteller um. Beispielsweise laufen Apps auf dem Dell Venue 8 trotz 64-Bit-fähigem Prozessor weiterhin mit 32 Bit. Ob das eigene Gerät Apps mit 64 Bit ausführt, ermittelt beispielsweise die Diagnose-App Aida64, die dann im Bereich CPU mindestens ein 64-Bit ABI (Application Binary Interface) aufführt. Man kann auch selbst nachsehen:

Das Android 5.0 Compatibility Definition Document (CDD) verlangt, dass auf 64-Bit-Systemen die zentralen Bibliotheken doppelt vorhanden sein müssen, damit auch 32-Bit-Apps (beziehungsweise deren native Bibliotheken) funktionieren. Auf allen 64-Bit-Androids, die uns in die Finger gekommen sind, fanden wir alle in /system/lib vorhandenen Bibliotheken nochmals in /system/lib64 – diese Verzeichnisse zeigen Dateimanager auch auf Geräten ohne Root an. Fehlt lib64, mag eine Suche per Dateimanager nach der C-Runtime-Bibliothek libc.so helfen, sie muss zweimal vorhanden sein. Dass die Bibliothek nur einmal vorhanden ist, dann aber die 64-Bit-Version, kann auf offiziellen Android-Geräten nicht vorkommen, nur auf Spezial-Hardware.

Fehlt die zweite Kopie, mag nur der Kernel im 64-Bit-Modus laufen – Apps hätten dann aber nichts davon. Ein entsprechender Hinweis steht oft schon im Linux-Kernel-Banner – zu finden als Kernel-Version in Einstellungen/Über das Gerät, Geräteinformation oder ähnlich. Alternativ hilft vielleicht /proc/version weiter, auszulesen per Dateimanager. Wer root-Zugriff hat, kann sich in einer Terminal-App mit `dmesg` – oder von einem PC mit installiertem SDK aus mit `adb shell dmesg` – das komplette Kernel-Boot-Log ausgeben lassen. Darin findet man oft noch weitere nützliche Informationen über die Hardware, das Speicherlayout und erkannte Probleme.

Ob der Prozessor überhaupt 64-Bit-fähig ist, steht in /proc/cpuinfo, dort unter Processor – auch einige Tools zeigen das an. Bisher sind uns aarch64 (ARMv8) und x86_64 als 64-Bitter bekannt [2].

Aida64 erkennt, ob der Prozessor einen 64-Bit-Befehlssatz unterstützt und ob dann auch ein 64-Bit-ABI (Android Binary Interface) vorhanden ist. Nur dann können Android-Apps mit 64 Bit laufen.

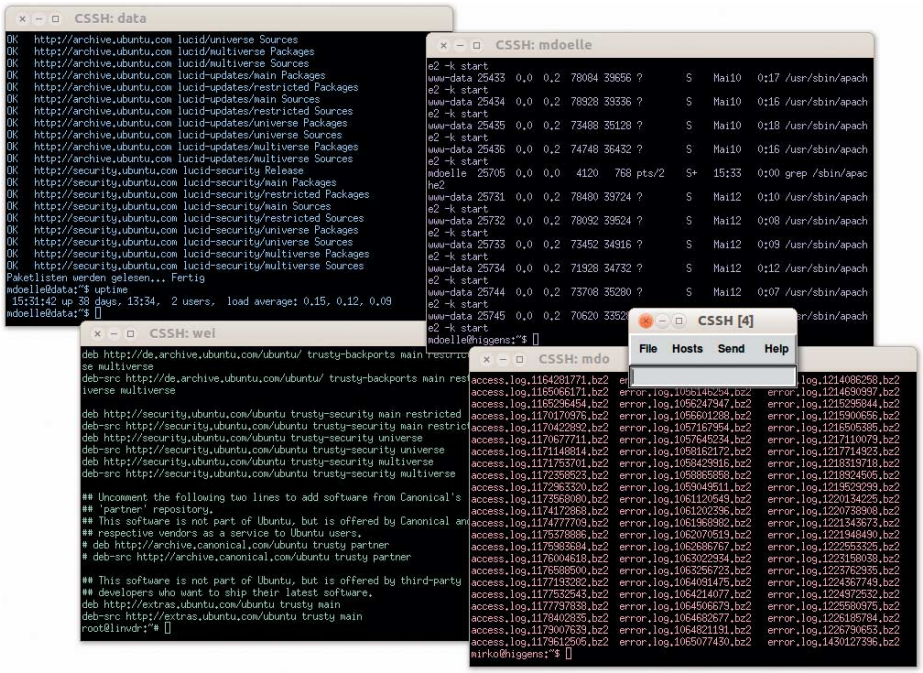
Literatur

[1] Benjamin Benz, Hannes A. Czerulla, Ménage à six, Android-Multitasking mit schnellen und langsamen CPU-Kernen, c't 24/14, S. 147

[2] Andreas Stiller, Serverbastion voraus, ARMs 64-Bit-Prozessoren im Anmarsch, c't 24/13, S. 218

c't Weiterführende Literatur: ct.de/ye12

© Copyright by Heise Medien



Hat man sich erst an die individuellen Farben der Server gewöhnt, erkennt man schnell, wenn man im falschen Terminal arbeitet.

Mirko Dölle

Parallelwelt

Server-Administration vereinfachen mit Cssh

SSH-Logins sind für Unix-Administratoren das wichtigste, weil oft effizienteste Werkzeug. Ein halbes Dutzend offene Terminals sind da keine Seltenheit. Mit Cssh lassen sich die Logins leicht unterscheiden, Befehle parallel ausführen und wiederkehrende Arbeiten automatisieren.

Ein Bildschirm voller Terminals ist für viele Admins Alltag. Sie können damit auf vielen Servern gleichzeitig Updates einspielen, Konfigurationsdateien bearbeiten, neue Software einrichten oder die Auslastung überwachen. Doch viele nahezu identisch aussehende Terminals bergen auch ein hohes Verwechslungsrisiko: Schnell hat man mal im falschen Fenster getippt und etwa und Apache versehentlich auf dem Mailserver installiert.

Mehr Übersicht und Hilfe bei Routineaufgaben bietet Cssh. Das Perl-Programm wurde eigentlich zur Administration von Cluster-Knoten entwickelt, lässt sich aber auch gut zur Verwaltung einzelner Server verwenden. Die einzigen Voraussetzungen sind ein Perl-Interpreter und ein X-Server mit X-Terminal auf dem lokalen Client. Es ist in den Repositories der großen Linux-Distributionen enthalten, gehört aber nicht zum Standard-Installationsumfang.

Cssh ist ein Frontend für SSH, sodass Sie bestehende SSH-Konfigurationsdateien nicht verändern und auch auf den zu wartenden Servern keine zusätzliche Software installieren müssen. Das Programm wird mit einer Liste der gewünschten SSH-Verbindungen aufgerufen und öffnet neben einem Kontrollfenster für Cssh ein eigenes Terminal-Fenster für jede der angegebenen SSH-Verbindungen. Der Clou ist, dass jedes Terminal-Fenster eine individuelle Schriftfarbe bekommt, die nur abhängig vom Server-Namen ist und sich ansonsten nicht beeinflussen lässt. Auch eine benutzerdefinierte Anpassung über eine Konfigurationsdatei ist nicht möglich. Das ist kein Nachteil, denn so hat das Terminal eines bestimmten Servers auch dann dieselbe Farbe, wenn man sich mal von einem anderen Client aus einloggt.

Der beabsichtigte Effekt: Man gewöhnt sich mit der Zeit an die Farbe der jeweiligen Terminals, nimmt sie aber nur noch unterschwellig wahr. Das genügt jedoch, um stutzig zu werden, wenn das Terminal plötzlich die falsche Farbe hat – man also versehentlich die falsche Maschine bearbeitet. Insofern ist es sogar sinnvoll, Cssh selbst dann zu benutzen, wenn man sich nur auf einer Maschine einloggen möchte, um sich an die Farbe zu gewöhnen. Benötigt man anschließend doch noch ein zweites Login, lässt sich über das Menü Hosts ein zusätzliches Terminal öffnen, ohne Cssh neu starten zu müssen.

Im einfachsten Fall rufen Sie Cssh mit den Benutzer- und Hostnamen der Server als Liste auf:

```
cssh admin@mailserver.example.com
root@webserver.example.com
```

Cssh öffnet daraufhin zwei Terminal-Fenster und verteilt sie, links oben beginnend der Reihe nach auf dem Bildschirm. Zusätzlich gibt es ein Fenster für Cssh selbst, das von einer Eingabezeile dominiert wird. Alles, was Sie dort eingeben, wird standardmäßig an alle Terminals gesendet und somit auf den Servern ausgeführt. Wollen Sie eine oder mehrere Maschinen aussparen, deaktivieren Sie sie einfach über das Menü Hosts des Cssh-Fensters. Sie können aber auch wie gewohnt mit der Maus ein einzelnes Terminal-Fenster anklicken und dann Befehle nur auf dieser einen Maschine ausführen.

Parallelbetrieb ohne Cluster

Diese Möglichkeit, individuelle Kommandos direkt in den einzelnen Terminal-Fenstern einzugeben, macht den Einsatz von Cssh überhaupt erst abseits der Cluster-Knoten interessant. Sie benötigen die Funktionalität nicht zuletzt dafür, um Login-Passwörter oder Passphrases von SSH-Schlüsseln für die einzelnen Maschinen einzugeben.

Da Cssh als Frontend die Funktionalität von SSH nutzt, können Sie als Login nicht nur Benutzername und Host angeben, sondern alles, was Sie auch für SSH verwenden würden. Einen Alias etwa, den Sie in der Datei ~/.ssh/config definiert haben, dürfen Sie auch bei Cssh angeben, zum Beispiel:

```
cssh mailserver webserver
```

Der einzige Unterschied betrifft vom Standard abweichende Portangaben: Lauscht der SSH-Daemon des Servers nicht auf Port 22, sondern auf Port 2222, so müssen Sie ihn bei SSH mit dem Parameter -p explizit angeben. Bei Cssh hängen Sie die Portangabe einfach hinter dem Login an, nach dem Muster:

```
cssh user@host:port
```

Alternativ können Sie den Port auch in der SSH-Konfigurationsdatei ~/.ssh/config eintragen, dann entfällt die Portangabe nicht nur bei Cssh, sondern auch bei SSH.

Um im Alltag Cssh nicht immer mit einer langen Reihe an Server-Namen aufrufen zu müssen, lassen sich in der Datei /etc/cluster systemweit Alias-Namen definieren, etwa:

```
extern mailserver webserver admin@owncloud
```

Einen solchen Alias können Sie anschließend beim Aufruf von Cssh anstelle eines Hosts verwenden – Cssh setzt an dieser Stelle schlicht die Server-Namen ein. Sie dürfen sogar Cssh-Alias, SSH-Alias und Hostnamen beim Aufruf mischen:

```
cssh extern internalmail admin@fileserver.example.com
```


© Copyright by Heise Medien

Über die benutzerspezifische Cssh-Konfigurationsdatei ~/.csshrc haben Sie außerdem die Möglichkeit, eine eigene Alias-Datei zu definieren. Dazu tragen Sie deren Namen einfach hinter dem Attribut extra_cluster_file ein:

```
extra_cluster_file=.csshrc_alias
```

Für relative Pfadangaben verwendet Cssh das aktuelle Verzeichnis des Benutzers als Ausgangsverzeichnis. Das Format der benutzerspezifischen Alias-Datei ist das gleiche wie für die systemweite: Hinter dem Alias-Namen folgt eine Liste der SSH-Alias- oder Hostnamen, auch Benutzerangaben und Port-Nummern sind erlaubt. Sie können sogar Alias-Namen in Alias-Definitionen verwenden und somit rekursiv arbeiten:

```
extern mailserver webserver admin@owncloud
intern internalmail fileserver
all intern extern
```

Dabei spielt die Reihenfolge, in der Sie die Alias-Definitionen in der Datei anordnen, keine Rolle – Sie können einen Alias auch dann schon verwenden, wenn er erst einige Zeilen später definiert wird.

Angepasst

Die Cssh-Konfigurationsdatei ~/.csshrc beeinflusst auch das Aussehen der Terminals, etwa die Schrift- und die Fenstergröße:

```
terminal_font=6x13
terminal_size=80x24
```

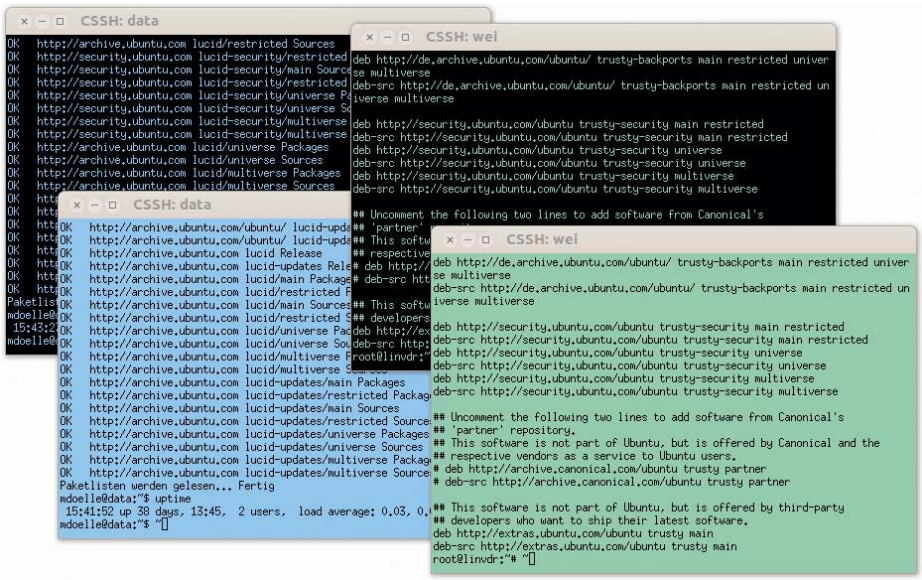
Bei Desktops mit einem Panel am oberen Bildschirmrand sollten Sie außerdem die Positionierung der Terminals beeinflussen. Mit dem Standardabstand von fünf Pixeln verschwinden sonst große Teile der Terminal-Titelzeilen unter dem Panel, hier sind 25 Pixel oder mehr sinnvoll:

```
terminal_reserve_top=25
```

Über das Attribut terminal_reserve_bottom können Sie unter KDE und bei anderen Desktops mit Panel am unteren Rand dafür sorgen, dass die Terminals korrekt platziert werden.

```
 1 <send_menu>
 2   <menu title="Debian/Ubuntu">
 3     <menu title="Update Package-Cache">
 4       <command>apt-get update%n</command>
 5     </menu>
 6     <menu title="Install Updates">
 7       <command>apt-get dist-upgrade%n</command>
 8     </menu>
 9   </menu>
10   <menu title="uptime">
11     <command>uptime%n</command>
12   </menu>
13   <menu title="top">
14     <command>top%n</command>
15   </menu>
16 </send_menu>
```

Die selbst definierten Kommandos können Sie leicht mit wenigen Mausklicks absetzen. Die Makros %n, %h und %u werden durch Zeilenumbruch, Host- und Benutzernamen ersetzt.



Inverser Betrieb: Statt der Schriftfarbe kann Cssh auch den Hintergrund des Terminals mit der individuellen Farbe des Servers versehen.

Das Attribut terminal_colorize=1 sorgt für die Host-spezifische Einfärbung des Terminals. Standardmäßig wird die Schriftfarbe verändert, der Hintergrund des Terminals ist schwarz. Das können Sie durch die Angabe von

```
terminal_bg_style=light
```

umkehren. Dann verwenden alle Terminals schwarze Schrift und der Hintergrund wird individuell eingefärbt. Schwarz als Standard-Komplementärfarbe ist im Perl-Modul ClusterSSH.pm hart eincodiert, eine Anpassung eigentlich nicht vorgesehen. Über einen Trick gelingt dies dennoch. Dabei nutzen Sie aus, dass das Terminal-Programm xterm bei mehrfacher Angabe einer Vorder- oder Hintergrundfarbe stets die letzte Festlegung beachtet. So können Sie mit dem Attribut

```
terminal_args=-bg white
```

den normalerweise schwarzen Terminal-Hintergrund in weiß umfärben. Für die Vordergrundfarbe verwenden Sie -fg analog.

Gut bedient

Für häufig wiederkehrende Aufgaben können Sie im Cssh-Menü „Send“ eigene Befehle hinterlegen, die das Programm dann auf allen Terminals ausführt. Die Struktur des Menüs legen Sie in einer XML-Datei fest, deren Namen Sie in der Konfigurationsdatei .csshrc eintragen:

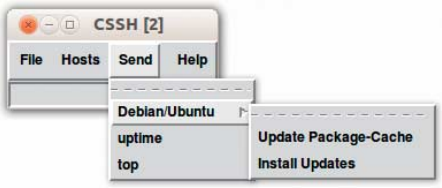
```
send_menu_xml_file=.csshrc_send_menu
```

Ein Beispiel für ein eigenes Send-Menü finden Sie links unten, das Ergebnis zeigt die Abbildung rechts unten. Untermenüs erstellen Sie, indem Sie <menu>-Elemente verschachteln, in denen kein <command>-Element vorkommt – theoretisch ist die Menütiefe nicht begrenzt. Praktisch ist das, um etwa bei allen Maschinen uptime aufzurufen, sich mit top die Auslastung anzusehen oder Paketliste auf Debian- und Ubuntu-Systemen per apt-get update zu aktualisieren. Das Makro %n am Ende des Kommandos ersetzt Cssh durch ein Newline-Zeichen, sodass das Kommando direkt ausgeführt wird, ohne dass Sie noch einmal in der Cssh-Eingabezeile die Enter-Taste betätigen müssen.

Cssh kennt weitere Makros: So wird %h durch den Hostnamen der jeweiligen Maschine ersetzt und %u durch den Benutzernamen, mit dem Sie sich auf dem Server eingeloggt haben. Eine Escape-Sequenz, um die Umwandlung zu verhindern, kennt Cssh nicht.

Außerdem ist die Wirkung nicht auf die Menüdatei von Cssh begrenzt: Vielmehr wird bei jedem Kommando, das Sie über Cssh absetzen, das erste Vorkommen von %n, %h und %u ersetzt. Bei Tastatureingaben spielt das keine Rolle, da Sie hier das Prozentzeichen und den nachfolgenden Buchstaben nacheinander eintippen. Arbeiten Sie jedoch per Copy & Paste und fügen ein Kommando aus der Zwischenablage in die Eingabezeile von Cssh ein, greift die Makro-Konvertierung – und verfälscht im Zweifel das eingegebene Kommando. Bis der Fehler behoben wird, sollten Sie mit Prozentzeichen in Befehlen also vorsichtig sein. (mid@ct.de)

c't Beispielmenü für Cssh: ct.de/yjms



Theoretisch können Sie in der XML-Menüdatei beliebig viele Untermenüs anlegen.

© Copyright by Heise Medien

Liane M. Dubowy

Cloud-Notizen

Notizverwaltung in der eigenen Owncloud

Schluss mit der Zettelwirtschaft: In der Cloud gespeicherte Notizen hat man am PC genauso schnell griffbereit wie auf dem Mobiltelefon oder Tablet. Dank OwnNote müssen Sie sie keinem Cloud-Anbieter anvertrauen, sondern speichern sie in der eigenen Owncloud.

Es ist ja so bequem: Die Notizen liegen in der Cloud, lassen sich mit dem Mobiltelefon oder Tablet synchronisieren und sind stets auf allen Geräten aktuell. Google Notizen und Evernote bieten dazu Anwendungen für unterschiedliche Plattformen, sodass die Notizen überall verfügbar sind. Wer aber schon Adressen, Termine und Dateien keinem Cloud-Anbieter anvertrauen will, sondern sie in einer Owncloud auf dem eigenen Webspace oder Server speichert, kann diese auch als Notizbuch nutzen.

Die App OwnNote erweitert Owncloud um eine Notizverwaltung. Sie gruppiert Notizen und öffnet sie im Browser in einem WYSIWYG-Editor zum Bearbeiten. Für den Zugriff von Android-Geräten aus steht ebenfalls eine App bereit.

Owncloud-Notizen

Owncloud lässt sich recht einfach um eine Notizverwaltung erweitern. Über „Apps/Mehr Apps“ bringt Owncloud Sie ins Online-App-Verzeichnis, wo Sie nach OwnNote suchen und die App als Archiv herunterladen können. Diese muss nur entpackt und an die richtige Stelle im Owncloud-Verzeichnis auf dem Server kopiert werden – beispielsweise nach owncloud/apps. Ist SSH-Zugriff auf den Webspace möglich, können Sie die Datei auch direkt per wget auf den Server laden und dort entpacken. Benennen Sie den dabei entstehenden Ordner in beiden Fällen in „ownnote“ um und aktivieren Sie die App anschließend über die Owncloud-Oberfläche unter „Apps/Nicht aktiviert“. Über „Administration/ownNote“ ändern Sie bei Bedarf den Namen des Notiz-Ordners „Notes“. Stört der Dateiordner mit den Notizen, weist die Option „Database only“ bei „How would you like to store your notes?“ die App an, Notizen nur in der Datenbank zu speichern.

OwnNote ergänzt im Owncloud-Menü oben links den Eintrag „Notes“. Ein Klick auf „New“ legt eine neue Notiz an, der man dann zunächst einen Namen geben muss. Über ein Auswahlfeld gruppiert OwnNote die neue Notiz mit anderen. „New group“ öffnet ein Feld zum Anlegen einer neuen Gruppe, anschließend legt ein Klick auf „Create“ die Notiz an. Ein einfacher Klick öffnet die Notiz zum Bearbeiten im WYSIWYG-Editor, der einige Formatierungsoptionen und einen Button zum Einfügen von Links und Bildern bietet. Letztere legt OwnNote nicht als Dateien im Notizordner ab, sondern speichert sie direkt in der Datenbank.

Für den mobilen Zugriff auf die OwnNote-Notizen sorgt die gleichnamige Android-App, die für 1,11 Euro im Play Store erhältlich ist (siehe c't-Link). Das Pendant für iOS ist noch in der Entwicklung. Die OwnNote-App listet alle Notizen auf, wahlweise sortiert nach Gruppen und bringt ebenfalls einen Editor mit. Notizen lassen sich neu anlegen, bearbeiten und löschen. Über den Punkt „Rename“ lässt sich eine Notiz nicht nur umbenennen, sondern auch in eine (andere) Gruppe einsortieren.

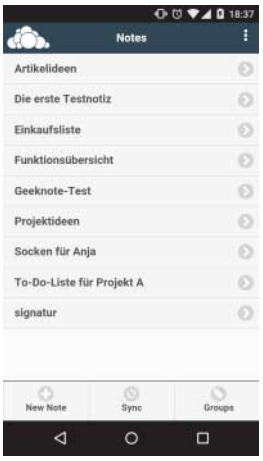
Evernote den Rücken kehren

Wer bisher Evernote verwendet hat, dem Dienst aber zugunsten Owncloud den Rücken kehren möchte, will sicher die dort gespeicherten Notizen mitnehmen. Ein direkter Import ist nicht möglich, es gilt daher, die Notizen in einem für OwnNote verdaulichen Format aus Evernote zu exportieren. Unter Windows lassen sie sich bequem einzeln oder komplett aus dem Desktop-Client exportieren. Dazu wählt man im Kontextmenü einer Notiz oder eines Notizbuchs die entsprechende Option. Als Export-Option eignet sich in diesem Fall „Als HTML-Webseite mit mehreren Seiten exportieren“.

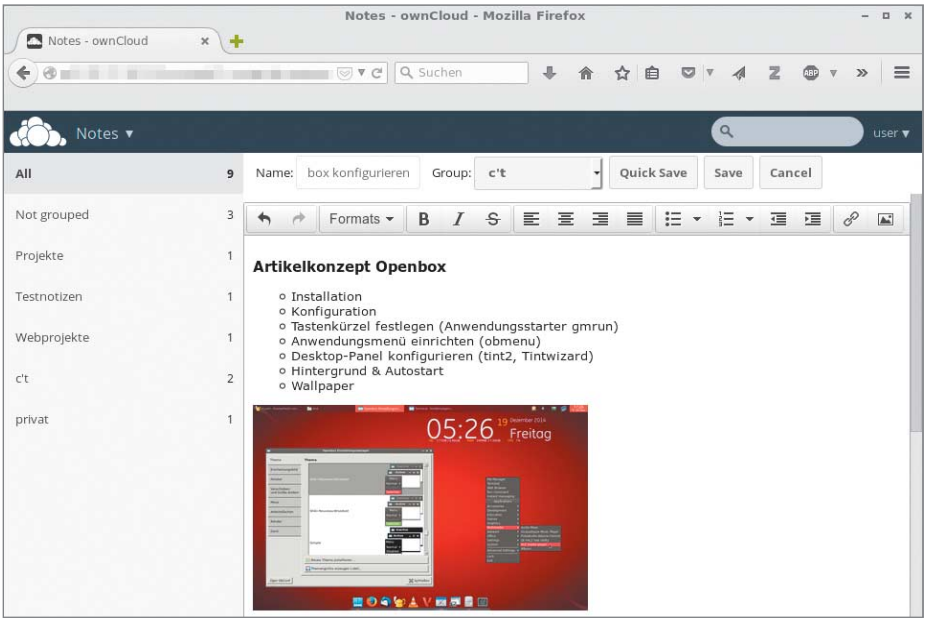
HTML-Dateien mit der Dateiendung .html, die ins Notiz-Verzeichnis der Owncloud geladen wurden, importiert OwnNote automatisch. Landen andere Formate im Verzeichnis, ignoriert OwnNote sie einfach. Die App liest HTML-Dateien ein, macht aus der Endung .htm und listet das Dokument dann unter den Notizen auf. Manchmal verschluckt sich die App dabei und das Fenster bleibt leer. Dann muss man gegebenenfalls einen Moment warten und die Seite im Browser neu laden. Enthält die Evernote-Notiz Bilder, liegen diese nach dem Export in einem eigenen Ordner, den man zusammen mit der Notiz hochladen muss. Unter Linux ist der Export schwieriger. Einen nativen Desktop-Client für Linux bietet Evernote nicht, der Webclient wiederum sieht keinen Export vor. Laut Wine-Datenbank lässt sich der Windows-Client allerdings mithilfe von Wine auch unter Linux nutzen.

Sich von Google Notizen zu trennen ist deutlich einfacher. Google erlaubt den Export sämtlicher Notizen als HTML-Dateien über www.google.com/takeout. (lmd@ct.de)

c't Download der OwnNote-App: ct.de/yvsm



Die Android-App OwnNote greift auf Notizen in der Owncloud zu und bietet weitgehend dieselben Funktionen wie die Web-App.

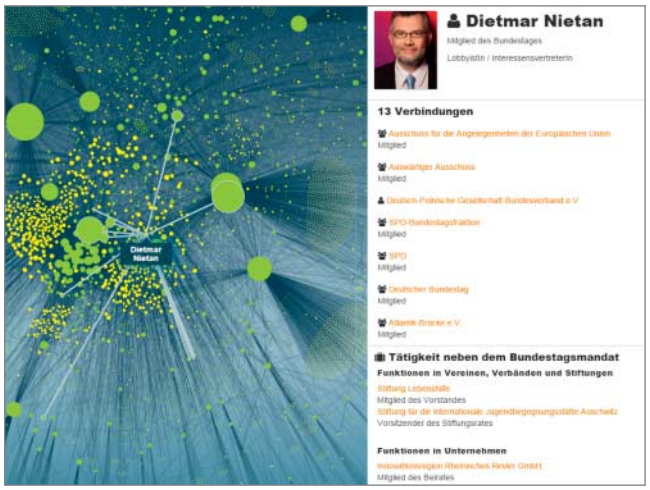


OwnNote erweitert Owncloud um eine Notizverwaltung. Notizen lassen sich hier in Gruppen bündeln, formatieren und mit Bildern versehen.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Lobby-Kontrolle

https://www.lobbyradar.de
http://datenjournalist.de/warum-das-lobbyradar-so-kaum-zu-gebrauchen-ist/

Das **Lobbyradar** visualisiert in einer riesigen interaktiven Grafik die Verbindungen zwischen politischen Entscheidungsträgern und Lobbyisten. Mehrere öffentlich zugängliche Listen und Datenbanken sind darin eingeflossen. Das Lobbyradar-Team vom ZDF und dem Medieninnovationszentrum Babelsberg hat viele Verbindungen aber auch selbst recherchiert.

Als Browser-Plug-in für Firefox, Chrome und Safari hilft das Lobbyradar ebenfalls weiter. Wenn sich der Nutzer auf einer anderen Website aufhält, überprüft das Plug-in im Hintergrund deren Inhalte mit den Einträgen in der Datenbank. Die Treffer werden markiert und über einen Klick gelangt man direkt zu dem Treffer in der Netzgrafik, um weitere Informationen zu bekommen.

Das Lobbyradar steht als Open Source bereit. Jedermann kann dazu beitragen, das Netzwerk auszubauen, indem er per Mail weitere Verbindungen meldet. Es gibt aber auch Kritik an der Website. So bemängelt Lorenz Matzat auf **Datenjournalist.de**, dass die Grafik überladen sei. Nur die Verbindungen zu zeigen helfe zudem nicht wirklich dabei, Lobbyismus transparenter zu machen.

(anw@ct.de)

Wie alt sehe ich aus?

http://how-old.net

Gesichter erkennen heute bereits viele Anwendungen. Microsofts Cloud-Dienst Azure geht einen Schritt weiter – er soll auch das Alter und das Geschlecht erkennen können. Als eine Demo der Funktion hat Microsoft eine spezielle Website eingerichtet, **How Old Do I Look?** Man kann die Funktion dort mit vorgegebenen Bildern ausprobieren, aber auch eigene Bilder hochladen.

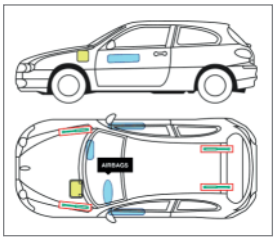
Die Autoren selbst geben zu, dass die Alterserkennung nicht übermäßig genau ist, aber allemal gut für einen Lacher. Zuweilen mag es auch lange Gesichter geben, etwa wenn man älter eingeschätzt wird, als man tatsächlich ist.

(as@ct.de)

Orientierung für die Retter

www.motor-talk.de/rettungskarte
www.rettungskarte.de

Täglich verunglücken Fahrzeuge im Straßenverkehr schwer. Moderne Autos sind aber so robust gebaut, dass die Insassen in vielen Fällen Unfälle überleben. Die Sicherheitstechnik kann es nach dem Unfall aber den Rettungskräften schwer machen, verletzte Insassen aus dem Auto zu bergen, weil sie das Auto nicht einfach irgendwo aufschneiden können: Nicht ausgelöste Airbag-Patronen könnten explodieren, extra gehärtete Fahrzeugteile lassen sich auch mit den Mitteln der Feuerwehr kaum auftrennen.



Sogenannte Rettungskarten können der Feuerwehr durch eine Skizze der gefährlichen Zonen helfen, diese zu umgehen. Das Forum **Motor-Talk** verlinkt Rettungskarten für die Modelle vieler Autobauer. Farbig ausgedruckt und hinter die Sonnenblende auf der Fahrerseite geklemmt, können die Rettungskräfte sie schnell finden – und im Notfall damit vielleicht entscheidende Sekunden einsparen. Der **ADAC** hält für seine Mitglieder zudem Aufkleber für die Windschutzscheibe bereit, die die Rettungskräfte auf die Karte hinweisen.

(jo@ct.de)

Weltpinwand

www.zeemaps.com

Kartenmaterial und Routenplaner gibt es zuhauf im Netz. Was aber, wenn man mehrere Orte gleichzeitig auf einer Karte markieren will, etwa um die eigenen Weltreisen oder Standorte einer Firma festzuhalten? Das ist eine Stärke des Online-Kartendienstes **ZeeMaps**. Am einfachsten ist es, dem Dienst die Orte als Excel-Tabelle oder CSV-Datei bereitzustellen. Das kann auch via Copy & Paste oder über einen Google-Drive-Link geschehen, der zudem Updates erlaubt. Eine Anmeldung ist nicht nötig.

Damit ZeeMaps die Orte richtig erkennt, sollte man möglichst genaue Adressdaten oder gleich Koordinaten liefern, zumindest aber das Land angeben: Ohne Länderangabe sucht ZeeMaps einen Treffer in den USA. Mit Hilfe einer „Color"-Spalte lassen sich die Einträge in unterschiedlichen Farben markieren. Per Upload erstellte Karten sind kostenlos bis zu 100 Einträgen und normalerweise innerhalb weniger Sekunden bis Minuten fertig – sollten die Pins nicht von alleine auftauchen, hilft ein Reload der Seite.

(Tobias Engler/jo@ct.de)

c't Diese Seite mit klickbaren Links:
ct.de/y81v

Hype-Videos

Manchmal taucht auch nach Jahrzehnten noch neues Filmmaterial aus den Archiven auf – wie diese beeindruckenden **Farbaufnahmen vom zerbombten Berlin** aus dem Jahr 1945.

https://vimeo.com/126267047 (7:05)

Es ist immer ein besonderer Moment, wenn eine Mutter ihr ungeborenes Kind im Ultraschall sehen kann. Die Brasilianerin Tatiana allerdings ist blind. Deshalb hat ihr der Windelhersteller Huggies eine Überraschung bereitet. Mit einem **3D-Modell des Fötus** kann auch sie ihren ungeborenen Murilo „sehen".

https://youtu.be/KD0AC43fc_4 (3:34, Portugiesisch)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Dortmund 2014 (3. Aufl.)
W3L AG
536 Seiten
40 €
ISBN 978-3-8683-4044-0

Klaus Schmeh

Codeknacker gegen Codemacher

Die faszinierende Geschichte der Verschlüsselung

Die Kryptologie ist eine sehr alte Kunst: Bereits vor Jahrtausenden haben Menschen Informationen ver- und entschlüsselt. Insbesondere im 20. und 21. Jahrhundert hat die Datenverschlüsselung enorme Bedeutung gewonnen. Wie spannend es sein kann, die Protagonisten und ihre Konzepte durch die Geschichte zu verfolgen, erlebt der Leser von Schmehs „Codeknackern“: Der Band liest sich wie ein guter Krimi, ein kundig geschriebenes technisches Sachbuch und ein episodisches Geschichtsbuch zugleich.

Schmeh beschäftigt sich schon lange mit der Kryptologie und ihren Ursprüngen; bei seinen Forschungen konnte er manch altes Geheimnis lüften. Er teilt die Entwicklung grob in drei Phasen auf: Auf die manuellen Techniken früherer Feldherren und Spione folgten elektromechanische Maschinen, die Ver- und Entschlüsselungsvorgänge zunehmend automatisieren konnten. Die Gegenwart gehört zur dritten Phase – sie ist durch den Einsatz von Computern gekennzeichnet.

Auf seinem Weg durch die Krypto-Historie beleuchtet Schmeh vielfach Bekanntes wie die Enigma , aber auch Kuriositäten wie das Voynich-Manuskript und bislang wenig Beachtetes wie die „Hitlermühle“ oder die bevorzugten Verschlüsselungsmethoden des DDR-Ministeriums für Staatssicherheit. Auch Leser mit Vorkenntnissen langweilen sich hier nicht: Etliche Informationen, Zusammenhänge und Anekdoten liegen angenehmerweise etwas abseits des Mainstreams.

Schmeh erläutert die grundlegende Funktionsweise einiger Algorithmen und Maschinen. Dabei geht er allerdings nicht in die Tiefe, sondern beschreibt nur so viel, wie zum Verständnis der historischen Bedeutung notwendig ist. Der Text enthält ein paar Redundanzen, aber gerade das macht ihn auch zu einem guten Nachschlagewerk. Viele Abbildungen und eine Liste ungelöster Rätsel runden das Ganze ab.

(Maik Schmidt/psz@ct.de)

Köln 2015
O'Reilly
272 Seiten
25 € (Epub-/PDF-/Mobi-E-Book: 20 €)
ISBN 978-3-9556-1884-1

Stefan Popp, Ralf Peters

Durchstarten mit Swift

Apples neue Programmiersprache Schritt für Schritt verständlich und gut erklärt

Mit Swift hat Apple 2014 eine Entwicklungssprache für iOS-Apps vorgestellt, die laut Chefarchitekt Chris Lattner zwar nicht die vorherige Standardsprache Objective-C ersetzen, aber als leicht zu nutzendes alternatives Werkzeug ergänzen soll. Voraussetzung ist die Xcode-Entwicklungsumgebung ab Version 6. Swift bringt eine vergleichsweise simple Syntax mit, die ausprobierfreundlichen „Playgrounds“ erinnern an die Handhabung von Interpretersprachen. Das Ganze eignet sich nicht zuletzt für Schnupperer und andere Ungeübte als Erstsprache mit Spaßfaktor.

Popp und Peters verstehen es, die Swift-Besonderheiten mit einfachen Worten zu vermitteln. Einsteiger werden beim Einrichten der Entwicklungsumgebung an die Hand genommen und erhalten Grundlagenwissen etwa zu Variablen und Schleifen sowie zu selbstdefinierten Funktionen. Weiterführende Abschnitte informieren Fortgeschrittene beispielsweise über Unterschiede gegenüber Objective-C und anderen Sprachen. Im Verlauf der Lektüre entsteht eine komplette Tracking-App, die um immer neue Funktionen anwächst. Das Ergebnis ist ein nutzbares Projekt, das die Aufzeichnung von GPS-Daten und deren Darstellung mit Hilfe von MapKit einschließt.

Unter www.durchstarten-mit-swift.de findet man ebenso wie im Autorenblog www.swift-blog.de Unterstützendes zum Buch: So ist der Quellcode online abrufbar; zudem gibt es einen Community- und Informationsbereich für Swift-Interessierte. Auch Anmerkungen zu neuen Beta-Versionen von Xcode und Swift fehlen nicht; ein besonderes Bonbon sind etliche Video-Workshops zur Swift-Programmierung.

Wer als Neuling oder Umsteiger die Swift-Welt betreten will, macht mit diesem Buch nichts falsch. Die Lektüre lohnt sich aber auch für erfahrene App-Schöpfer. Als willkommene Dreingabe erhält man Gelegenheit zum persönlichen Kontakt mit dem Autorenteam.

(Ulrich Schmitz/psz@ct.de)

Bielefeld 2015 (5. Aufl.)
W. Bertelsmann Verlag
291 Seiten
45 €
ISBN 978-3-7639-1168-4

Ulrich Blötz (Hrsg.)

Planspiele und Serious Games in der beruflichen Bildung

Auswahl, Konzepte, Lernarrangements, Erfahrungen

Die grundsätzliche Idee hinter Serious Games ist ebenso einleuchtend wie interessant: In didaktisch sinnvoll gewählten Spielszenarien lässt sich vieles erfahren und üben, was die reine Rezeption von Vorträgen oder Gedrucktem nicht so gut erschließt. Das Lernen in der Gruppe kann dabei durchaus Spaß machen.

Der Sammelband behandelt das Konzept und verschiedene Formen von Serious Games, die der beruflichen Aus- und Fortbildung dienen. Der vielfach mühsam zu lesende, akademisch gehaltene Text geht in die Tiefe: Ganze 65 Seiten stellen etwa „Grundzüge einer Planspiel-Didaktik“ dar. Ähnlich umfangreich fallen die vielen Begriffsklärungen aus, etwa die Abgrenzung zwischen offenen und geschlossenen Planspielen. Die Autoren beschreiben computergestützte Simulationen, aber auch Brettspiele und andere nichtdigitale Konzepte.

Aus einem Forschungsprojekt beim Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) hervorgegangen, erschien das Buch erstmals 2002. Das Kernstück der beiliegenden DVD bildet eine nach Stichwörtern, Themen, Zielgruppen und Branchen durchsuchbare Datenbank mit Beschreibungen zu rund 600 Spielen. Zu gut 50 davon enthält sie auch spielbare Demos. Leider ist die Datenbank stark veraltet. Darüber hinaus finden sich auf der DVD noch über 100 Fachbeiträge zu speziellen Fragestellungen rund um Spiele in der Ausbildung.

Leser erhalten einen umfassenden Überblick in puncto Planspiele. Auch für die wissenschaftliche Beschäftigung mit Serious Games und ihrer Wirkungsweise geben Buch und DVD einiges her. Wer aber praktische Hilfestellung zum konkreten Einsatz spielorientierter Lernkonzepte im Unternehmen erwartet, wird nicht fündig – dazu bleiben die Ausführungen zu abstrakt.

(dwi@ct.de)

c't BIBB-Planspielforum: ct.de/y7js

© Copyright by Heise Medien

Halbgötter in Spandex

WWE 2K15 bringt kampfkräftige Muskelpakete auf den Computermonitor. Allerdings lässt sich über American Wrestling – auch „Catchen“ genannt – verbissen streiten: Was daran ist noch Sport und was pure Show, die niederste Instinkte beim Publikum anspricht? Gestandene Wrestler diskutieren über so etwas nicht, sondern verpassen bedenkenträgerischen Fragestellern eine unvergessliche Unterlippenmassage.

Die handfest zelebrierten Rivalitäten farbenfroher Kampf-Charaktere von Wrestling-Ligen liefern schon lange Vorlagen für Konsolenspiele. Auf PCs hat Wrestling jedoch Seltenheitswert. Die aktuelle Ausgabe des 2K-Spiels mit der Lizenz von World Wrestling Entertainment, Inc. (WWE), bietet nun auch Windows-Nutzern Gelegenheit, einander virtuell im Ring nach allen Regel(losigkeite)n der Kunst zu vertrimmen.

Ein Xbox-Controller empfiehlt sich dringend. Die Steuerung ist anders ausgelegt als bei Kampfspielen asiatischer Prägung. Stärker als auf Tritte, Schläge und Sprünge kommt es auf Fixierungsgriffe und auf das Schleudern des Gegners („Slam“) an. Der Rhythmus der Kämpfe ist deutlich verhalten. Einmal zu Boden gegangen, liegt man zunächst sekundenlang schutzlos da. Komplexe Griffe an Kopf, Hüfte oder Arm bilden den Auftakt zu spektakulären Aktionen, in die man sich als Neuling erst einarbeiten muss. Pop-ups geben hilfreiche Tipps im Kampf und weisen etwa darauf hin, dass sich ein gegnerischer Griff mit der rechten Schultertaste blocken lässt.

Im Karriere-Modus erschafft man einen eigenen Kämpfer. Im freien Kampf hingegen darf man als einer der 83 spielbaren Charaktere agieren, zu denen Stars wie Dwayne „The Rock“ Johnson und Veteranen wie Hulk Hogan gehören. Auch zehn Kämpferinnen sind dabei. Matches mit bis zu sechs Gegnern können online und offline bestritten werden. Abwechslung bieten Modi wie „Steel Cage Match“ (Käfigkampf), „Elimination“ oder „Hell in a Cell“, das den Einsatz von Schlagwaffen erlaubt.

Im „Showcase“-Modus lassen sich die persönlichen Fehden der Stars nachspielen. Eingerahmt von Originalszenen echter Kämpfe kann man etwa CM Punk gegen John Cena oder Triple H gegen Shawn Michaels steuern.

Die Grafik des Spiels fällt gemessen an den Möglichkeiten aktueller PCs eher grob aus. Insgesamt bietet WWE 2K15 aber Raum für stimmungsstarke Wrestling-Erlebnisse.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

WWE 2K15

Vertrieb	2K Games, https://wwe.2k.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista SP 2; außerdem Xbox 360/One, PS3/4
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 6 GByte RAM, 1024-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	6 online, 4 am selben PC
Idee ○ **Spaß** ○	**Umsetzung** ⊖ **Dauermotivation** ○
Deutsch (Sprachausgabe Englisch) • USK 16 • 50 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Des Truckschraubers Alltag

Wenn die Ritter der Landstraße Probleme mit ihren Diesel-Riesen haben, schlägt die Stunde des Schraubers: Er nimmt die gigantischen Maschinen auseinander; wie ein Chirurg beherrscht er die hohe Kunst des „Gewusst wo“. Mit dem **LKW-Werkstatt-Simulator 2015** bringt das polnische Entwicklerteam PlayWay Brummis auf die Bühne.

Die Simulation entspricht vom Aufbau her ihren Vorgängern, die Pkws und Traktoren gewidmet waren. In einer virtuellen 3D-Werkstatt bewegt man sich frei um das instand zu setzende Fahrzeug herum, bearbeitet Komponenten an der Werkbank und ordert über den Werkstattcomputer Ersatzteile. Ein Auftragsblatt gibt die Probleme und Wünsche des Kunden preis. Manchmal gilt es Spürsinn zu entwickeln, um etwa eine rutschende Kupplung in den Griff zu kriegen. Analyse, Aus- und Einbau sind die wichtigsten Schritte. Die rechte Maustaste ruft stets das Menü auf, das auch einen Blick ins Inventar der ausgebauten Teile und in den Auftrag erlaubt.

Ein linker Mausklick analysiert einzelne Teile – ihr Zustand wird in Prozentwerten angezeigt. Die US-Trucks, die man sich hier vornimmt, sind mit viel Liebe zum Detail gestaltet und weisen bis zu 100 Einzelteile auf. Bei insgesamt sieben Modellen in drei Gewichtsklassen hält sich die Abwechslung allerdings in Grenzen.

Ein bisschen Grundwissen in Fahrzeugtechnik sollte der Spieler mitbringen; das Spiel lässt Hilfestellungen vermissen. Wer sich in eine Sackgasse geschraubt hat, darf allerdings jede Reparatur jederzeit neu starten.

LKW-Werkstatt-Simulator 2015

Vertrieb	Koch Media, http://playway.com/
Betriebssystem	Windows 8, 7
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ○ **Spaß** ○	**Umsetzung** ○ **Dauermotivation** ○
1 Spieler • Deutsch • USK 0 • 20 €	

Der virtuelle Arbeitslohn wird in Upgrades gesteckt, die es in vier Kategorien gibt: Sie erhöhen die Einkünfte, ermöglichen Rabatte oder steigern die Geschwindigkeit einzelner Reparaturschritte. Auch ein Darlehen kann man aufnehmen, aber das Wirtschaftliche steht nicht im Mittelpunkt.

Die frei bewegliche Kameraperspektive zeigt sich hakelig. Es fällt schwer, die oft schmalen Teile visuell zu fixieren. Dadurch leidet der Spielspaß – aber einen echten Truckschrauber verdrießt so schnell nichts.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Endlose Räume, endloser Kampf

Dramatischer Auftakt bei **Dungeon of the Endless**: Brennend stürzt ein Raumschiff vom Himmel. Nur wenige der Insassen haben es geschafft, in der Fluchtkapsel notzulanden – mitsamt ihrem wichtigsten Schatz: dem Energiekristall. Ihn gilt es inmitten einer feindseligen Umgebung zu retten, und zwar durch ein Labyrinth voller Monster und Geheimnisse hindurch.

Dungeon of the Endless	
Vertrieb	Koch Media, www.g2g.amplitude-studios.com/Games/Dungeon-of-the-Endless
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista; Mac OS ab 10.8
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 3 GByte RAM, 1-GByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	4 online
Idee ⊕ Spaß ⊕	Umsetzung ⊖ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 12 • 20 €	

Die französischen Amplitude Studios verbinden Science-Fiction und Fantasy in einem anspruchsvollen Dungeon-Crawler. Jedes der 12 Level des Spiels besteht aus 15 bis 41 Räumen, die per Zufall erzeugt werden. Die zwei bis vier Helden müssen Raum für Raum erkunden und an ihr Energienetz anschließen. Nur so können sie Ressourcen gewinnen, antike Anlagen nutzen und das Auftauchen von Feinden eindämmen. An speziellen Steckplätzen lassen sich Module für Nahrung, Wissenschaft und Mechanik bauen. Am wichtigsten jedoch ist der „Dust" – eine mysteriöse Substanz, die den Energiefluss ermöglicht.

Wer den rettenden Ausgang entdeckt hat, muss die Energie so verteilen, dass der Transport des Kristalls gelingt. Leider kann der Kristallträger nicht mehr kämpfen – eine kleine Schikane zum Ende jedes Levels. Hilfswaffen lassen sich über automatische Module abfeuern; sie müssen aber erst erforscht werden.

Statt in Zügen oder Runden wird die Spielzeit in Raumerkundungen eingeteilt. Forschungen etwa können drei Räume dauern, bevor ihre Ergebnisse zur Verfügung stehen. Sobald es keine unentdeckten Räume mehr gibt, ist auch die Forschung blockiert. Kämpfe laufen automatisch ab. Eingreifen kann man nur, indem man die Helden in andere Räume schickt, Sonderkräfte aktiviert oder die abnehmende Lebensenergie der Figuren auffrischt. Immer vorausgesetzt, es mangelt nicht an Nahrung.

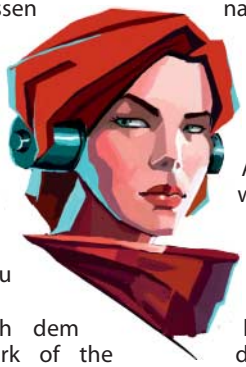
Das in Draufsicht gezeigte Labyrinth ist in Pixelgrafik im Amiga-Stil umgesetzt worden. Viel Witz haben die Macher in den Beschreibungen der 20 spielbaren und schrittweise freizuschaltenden Charaktere bewiesen.

Die Bezeichnungen der zwei Schwierigkeitsgrade „leicht" und „sehr leicht" sind schamlos gelogen. Vor allem der Großangriff der Monster bringt Spieler ins Schwitzen – er setzt ein, sobald der Kristall entfernt worden ist. Mit jedem Level aber wächst der Spaß und der Spielablauf bietet immer mehr reizvolle Optionen an.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Phantome der Zukunft

Im Jahr 2072 führen mächtige Konzerne einen geheimen Krieg gegeneinander. Wissen ist Macht, und niemand beschafft Informationen so gut wie die Agenten von **Invisible, Inc.** Als deren Hauptquartier angegriffen wird, haben sie nur 72 Stunden Zeit, die Schuldigen zu stellen.



Drei Jahre nach dem hochgelobten „Mark of the Ninja" kehrt das Team von Klei Entertainment ins Reich der Schleichspiele zurück und bringt nahrhaftes Futter für Strategen – rundenorientiert und knifflig.

Jedes Spiel beginnt mitten im Feindesland, in das die Agenten teleportiert werden. Aktionspunkte können in Bewegung und Handlungen umgesetzt werden. Nur durch Sichtkontakt enthüllt sich der Lageplan der Level, die stets per Zufall erzeugt werden. Die Leertaste ruft „Inkognita" auf, die digitale Helferin der Agenten. Sie kann aufgespürte Safes und Kameras manipulieren, solange sie genug Energie hat. Energienachschub gibt es an Terminals; diese halten auch biomechanische Verbesserungen und Credits bereit.

Mit jeder Runde steigt der Absicherungsgrad der zu infiltrierenden Räume; immer mehr lästige Wächter patrouillieren dort. Deren Sichtbereich wird angezeigt – von ihnen entdeckt zu werden, kann den Tod bedeuten. Extras wie ein Stealth-Mantel oder Elektroschocker helfen in Notlagen, brauchen jedoch bis zu sechs Runden, um sich neu aufzuladen. Wer stirbt, dem bietet das Spiel fünfmal pro Level die Chance, die Zeit um einen Zug zurückzudrehen. Es gibt drei Schwierigkeitsgrade, aber einfach ist es in keinem.

Zur Kampagne gesellen sich vier weitere Spielmodi sowie ein Level-Editor. Zehn freischaltbare Charaktere stehen zur Verfügung. Sie haben unterschiedliche Talente in den Bereichen Geschwindigkeit, Stärke, Hacking und „Anarchy" – Letzteres ist wichtig, wenn es darum geht, besondere Gegenstände zu finden.

Level, Animationen und Figuren sind ausgesprochen schön gestaltet. Die englischen Sprecher liefern Hörenswertes ab; ein großartiges Intro führt in die Spielwelt ein. Die Schrägdraufsicht macht den Überblick bisweilen schwierig, aber dankenswerterweise lässt sich die Perspektive drehen.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Invisible, Inc.	
Vertrieb	Klei Entertainment, www.invisibleincgame.com
Betriebssystem	Windows 8, 7; Mac OS ab 10.8.5; Linux
Hardware-anforderungen	2-GHz-Mehrkernsystem, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Idee ○ Spaß ⊕	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch • USK nicht geprüft; red. Empf.: ab 16 • 20 €	

© Copyright by Heise Medien

Rendezvous mit Helga S.

Nachdem die schwedischen Entwickler von MachineGames im letzten Jahr der altehrwürdigen Wolfenstein-Serie zu einem fulminanten Comeback verhalfen, legen sie nun mit **Wolfenstein: The Old Blood** ein eigenständig laufendes Prequel nach. Die Handlung spielt im Jahre 1946, also vor den Ereignissen des Hauptspiels. Der leidgeprüfte Agent B. J. Blazkowicz reist als Nazi verkleidet zur Burg Wolfenstein, um General Totenkopf aufzuspüren. In den zwei Episoden des Spiels kämpft er zunächst gegen die Schergen des zynischen Hundefreundes Rudi Jäger und plagt sich schließlich mit den Nazi-Zombies der irren Archäologin Helga von Schabbs herum.

Mit seiner reißerisch inszenierten Story und den trashigen Figuren knüpft The Old Blood an das Hauptspiel an und stellt den Spieler vor schwierigere Aufgaben. Blazkowicz nutzt neben Messern und Maschinengewehren einige neue Gerätschaften. Mit zwei Heizungsrohren klettert er an morschen Wänden empor und erschlägt mit ihnen die Kampfköter der Operetten-Nazis.

Statt durch enge Schlauchlevel zu rennen, schleicht man hier häufig durch größere Areale, sucht Alternativrouten und erledigt Wachen möglichst ohne einen Mucks. Schlagen sie Alarm, eilen scharenweise Gegner heran, die sich zu langwierigen Scharmützeln verschanzen. So ist man nach dem x-ten Bildschirmtod geneigt, den Schwierigkeitsgrad herunterzuschrauben. Die späteren Zombies greifen zuweilen auch ihre Nazi-Herren an, weshalb Blazkowicz sich manchmal besser taktisch klug zurückhält. Zwischendurch löst der Spieler kleine Rätsel, um Türen zu öffnen und elektrisch verkabelte Roboterwachen zu deaktivieren, oder er träumt vom alten Wolfenstein 3D.

Bethesda hat sich mit der deutschen Version erneut viel Mühe gegeben und die Geschichte aufwendig inszeniert. Alle Nazi-Symbole wurden aus strafrechtlichen Gründen entfernt, die Gewaltdarstellung blieb unberührt. In der Burg findet man überall Anspielungen auf die klassische Wolfenstein-Serie und satirische Plakate, die Nazis verballhornen. Die Schweden treffen mit ihrem trashigen Humor voll ins Schwarze.

Die durch die id Tech 5 gespeiste Engine läuft geschmeidig mit 60 fps und führt den Spieler durch sehenswerte Bergareale und düstere Katakomben. In einigen Großkampfszenen stotterte der Motor der PS4 allerdings etwas, was ein Patch beheben müsste. Die Xbox One bleibt von solchen Einbrüchen verschont.

Wie der Vorläufer hat The Old Blood keinen Mehrspielermodus und konzentriert sich auf die Solo-Kampagne, deren zehn Kapitel Spieler etwa acht bis zehn Stunden beschäftigen. Zum kleinen Preis bekommt man hier einen furios überdrehten, abwechslungsreichen und herausfordernden Ego-Shooter alter Bauart mit einem dramatischen Zombi-Finale.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Wolfenstein: The Old Blood

Vertrieb	Bethesda
Systeme	Windows (Steam), PS4, Xbox One
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 18 • 15 bis 25 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend
⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Zurück auf die Straße

Seitdem Geoff Crammond vor fast 20 Jahren sein „Grand Prix 2" veröffentlichte, fuhr das Genre der Rennsimulationen stetig bergab. Langwierige Freischaltkarrieren, musikalische Dauerberieselung und Rückspulfunktionen wurden Publishern wichtiger als akkurate Telemetrie-Simulationen und aggressive KI-Fahrer. Selbst ehemalige Vorzeigeserien wie „Gran Turismo" und „Forza" versprühten zuletzt nur gediegene Langeweile.

In dieses Vakuum stößt nun Namco Bandai mit **Project Cars**. Es knüpft mit seinem extrem realistisch wirkenden Fahrmodell an Crammonds alte Glanzzeiten an. Das Londoner Entwicklerstudio Slightly Mad hatte zuvor bereits in „Need for Speed: Shift" EAs Rennspielserie ein ungewöhnlich exaktes Fahrmodell verpasst. In Project Cars treibt es dies nun auf die Spitze.

Um die Entwicklung zu finanzieren, holten die Briten die Spieler-Community mit ins Boot. Diese konnten viele Aspekte des Spiels mitgestalten. So lässt sich vom Lenkungsausschlag bis zum Luftdruck der einzelnen Reifen jeder Parameter auf die Nachkommastelle genau justieren. Bei der Wahl des richtigen Setups hilft die Einblendung aller Telemetriewerte während des Rennens.

Auf der Straße spürt man sofort, welche Kraft in den Motoren der Rennwagen steckt. Jeder Einzelne ist eine Diva, die äußerst sensibel gesteuert werden will. Doch selbst wenn man im Kiesbett landet, ist die Hoffnung nicht verloren. Denn die anderen bis zu 35 gegnerischen KI-Fahrer hadern ebenso mit der Physik und drängeln sich gegenseitig von der Bahn. Der Kampf um Platz 25 ist genauso packend wie der um die Spitze. Dank stufenlos einstellbarer KI und zuschaltbarer Fahrhilfen finden Anfänger wie Profis genau den richtigen Kitzel.

Bei Tempo 200 blickt man in einen Tunnel, der Armaturen und Seitenbegrenzung weich ausblendet. Da braucht es keine Fun-Punk-Band im Hintergrund, um bei diesem Temporausch die Spannung hochzuhalten. Hier hat man endlich mal wieder das Gefühl, mit den Elementen an sich zu kämpfen.

Spieler haben sofort Zugriff auf alle 65 Autos und 72 Strecken, die vom Kart über Touren bis zur Formel 1 eine große Bandbreite von Asphalt-Rennen abdecken. Wetterwechsel und Tageszeiten lassen sich frei einstellen und per Zeitraffer beschleunigen. Online tritt man mit bis zu 16 Fahrern an, was im Test problemlos klappte. Selbst ein einmaliger Absturz der PS4-Version (1.01) konnte da den Spaß kaum trüben.

Mit Project Cars ist Namco ein Überraschungs-Coup geglückt. Für Liebhaber realistischer Autorennen ist es die wichtigste Simulation seit Jahren und wird sie noch lange Zeit beschäftigen.

(hag@ct.de)

Project Cars

Vertrieb	Namco Bandai
Systeme	Windows, PS4, Xbox One, (SteamOS, Wii U geplant)
Idee ⊕	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊕⊕	Dauermotivation ⊕⊕
1 bis 16 Spieler • deutsche Texte • USK 0 • 45 bis 63 €	

© Copyright by Heise Medien

Pop-Art zum Anfassen

Im Jump & Run **Kirby und der Regenbogen-Pinsel** steuert der Spieler einen rosaroten Wabbel-Ball durch vertrackte Sidescroller-Level. Ein Loch im Himmel saugt alle Farben aus Kirbys Traumland, woraufhin sich der gutmütige Kerl aufrafft, um zusammen mit Kumpel Waddle Dee und der Fee Elline die Welt wieder ins Lot zu bringen. Kirby kullert durch kunterbunte Knetgummi-Welten, in denen er Hindernisse überwindet, Feinde besiegt, Krimskrams einsammelt und den jeweiligen Ausgang erreicht.

Kirby und der Regenbogen-Pinsel

Vertrieb	Nintendo
System	Wii U
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 bis 4 Spieler • Deutsch • USK 0 • 40 €	

Der Spieler lotst Kirby nur indirekt durch magische Höhlen, Wasserfälle und über Lavafelder, indem er mit dem Stylus farbige Bahnen malt. Mit einem Stupser rollt Kirby schneller und verwandelt sich in prekären Situationen kurzzeitig in einen zerstörerischen Super-Kirby.

Die Level sind abwechslungsreich inszeniert, sie enthalten hübsche Rätsel und knifflige Hindernis-Parcours, in denen Kirby à la Donkey Kong Country via Kanone durch mehrere Bildschirme katapultiert wird. Vor allem in späteren Leveln ist eine gute Planung der Rollbahnen nötig. Denn anders als im allzu leichten 3DS-Titel „Kirby Triple Deluxe" ist hier gutes Timing vonnöten, um herabfallenden Blöcken auszuweichen, dabei Goodies einzusacken und eine neue Route auszubaldowern, ohne den Farbvorrat aus dem Auge zu verlieren.

Bis zu drei weitere Spieler dürfen via Wiimote mitmischen, doch die Gruppe behindert sich meist gegenseitig. Ein Online-Modus

fehlt, und die Minispiele enttäuschen mit ihren kurzen Sammelaufgaben. Besitzer einer passenden Amiibo-Figur erhalten geringfügige Vorteile, was ein wenig unfair wirkt. Bereits nach gut sechs Stunden hat man das pfiffige und überaus spaßige Abenteuer bestanden. Zu gerne würde man so etwas auch auf dem 3DS spielen.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Flotter Zweier

Wenn Werbetexter Amok laufen, kommen so unaussprechliche Namen wie **Puzzle & Dragons: Z + Super Mario Bros. Edition** heraus. Hinter diesem Bandwurm steckt eine Cartridge mit zwei Puzzle-Spielen für die Taschenkonsole 3DS. Dort kämpfen Rollenspielcharaktere über Match-3-Puzzles gegeneinander und leveln sich mit gewonnenen Punkten auf.

Puzzle & Dragons: Z + Super Mario Bros.

Vertrieb	Nintendo
System	3DS
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 0 • 35 €	

Die beiden Spielvarianten „Z" und „Super Mario" wurden in gleichermaßen umfangreiche Rahmenhandlungen gekleidet. In Letzterer treten statt Comic-Drachen die bekannten Figuren aus dem Mario-Universum an.

In den Kämpfen verschiebt der Spieler beliebige Steine auf einem 5×6 Quadrate großen Spielfeld. Es gibt sechs farbige Element-Typen. Jeder Gegner hat eine andere Schwachstelle, sodass man in jedem Gefecht andere Elemente kombinieren muss. Zudem lassen sich gegen Level-Bosse Spezialkräfte einsetzen. Um die zunehmend schwieriger werdenden Duelle zu meistern, ist taktisches Kalkül gefordert. Scheitert der Spieler, kann er sich zunächst an einfacheren Gegnern probieren, um seine Kampfwerte für das nächste Aufeinandertreffen zu verbessern.

Durch das ständige Sammeln von Verbesserungen und neuen Figuren kann man sich 15 und mehr Stunden mit den beiden Spielen vergnügen. In Asien verdient der Hersteller GungHo an der Serie mit In-Game-Verkäufen jedes Jahr Milliarden. Hierzulande verzichtet Nintendo Gott sei Dank auf Zusatzverkäufe, sodass beide Puzzles mit ihrem hübschen Design, pfiffigen Sammelaktionen

und ihrer taktischen Finesse überzeugen, ohne mit Free-to-Play-Betteleien zu nerven.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Freeware-Indie-Tipps

Den 32. Ludum-Dare-Jam hat der Entwickler Bizm mit **The Rock the Paper and the Scissors** (Browser, Windows, OS X, Linux) gewonnen. Als Kopfgeldjäger duelliert sich der Spieler auf einem Zug mit Räubern. Statt ihres Revolvers zeigen diese Schere, Stein oder Papier und der Spieler muss im richtigen Rhythmus die passenden Gegenzeichen auf der Tastatur drücken. Das originelle Spiel soll als „Rhythm Ranger" zu einer kommerziellen Version ausgebaut werden.

Den regulären 32. Ludum-Dare-Wettbewerb gewann der Entwickler 01010111 mit seiner Kissenschlacht **Bed Hogg** (Browser). Zwei Spieler sitzen sich an einer Tastatur gegenüber und hauen sich auf dem Bildschirm wie in Super Smash Bros. Kissen um die Ohren. Zur Pixelgrafik dudelt ein typischer 8-Bit-Soundtrack aus den Lautsprechern – sehr wild und witzig inszeniert.

Eine wirklich ungewöhnliche Waffe hat sich Xaychru für sein kurzweiliges **Alien Crab in the Ghostmaze** (Browser) ausgedacht. Er schickt seine Krabbe mit einem Windrad durch ein pixeliges Labyrinth. Dort muss sie wie Link in Zelda Steinkugeln auf Schalter pusten und Horden von Geistern aus dem Weg blasen. Etwa ab dem 15. Level wird das Ganze knifflig und man muss pixelgenau und mit exaktem Timing vorgehen. Dazu liest man witzige Kommentare und hört einen fetten Soundtrack, wofür es im Ludum-Dare-Wettbewerb die Bronze-Medaille gab.

Mehr Tipps für originelle Indie-Spiele finden Sie in unserem Video-Blog „c't zockt" auf ct.de und auf unserer gleichnamigen Kurator-Liste auf Steam. (hag@ct.de)

c't Downloads und Video: ct.de/ydrc

© Copyright by Heise Medien

Mein Name ist Hoshimoto Taku. Ich bin hier, um Ihnen meine Geschichte zu erzählen. Dass ich es überhaupt kann, verdanke ich einem Wunder. Leider wird dieses Wunder mich töten und ich weiß nicht, wie lange mir noch bleibt. So möchte ich schnell beginnen und zum Ende kommen. Denn ich hasse es, wenn ich eine Aufgabe anfange, sie aber nicht bis zum Abschluss bringe. Daher beginnt meine Erzählung am Morgen eines kühlen Frühlingstages im vierundzwanzigsten Regierungsjahr des Tennos Go-Meiji.

Ich betrachtete die blitzende chromverkleidete Kaffeemaschine und drückte den Knopf für Milchkaffee.

Neben mir stand ein junger Mann in einem hellen Karate-Anzug gekleidet und sagte: „Dies war nicht die richtige Wahl."

„Bitte?", fragte ich, während ich dem faszinierenden Schauspiel zusah, bei dem es knatterte, zugleich brodelte und am Ende mein geliebter Heißtrunk in der Tasse landete. Ich mochte zwar auch Tee, doch für einen guten Start in den Tag benötigte ich die einzige Droge, die ich Zeit meines Lebens zu mir genommen hatte.

„Milch ist nicht gut für dich, Taku-San", bemerkte der junge Mann neben mir.

„Wie kommen Sie darauf, mich zu duzen? Kennen wir uns?" Ich nahm meine Tasse und balancierte sie zu meinem Tisch, direkt am Fenster mit Ausblick auf die Bucht und das Meer. Woher kamen nur diese Flecken auf meinem Handrücken? Und weshalb zitterte ich so?

Ich setzte mich, blickte hinaus, sah die dunklen Wolken am Horizont, die sich über

© Copyright by Heise Medien

dem Wasser auftürmten. Es würde Sturm geben. Der Kaffee mit Milch war vorzüglich. Ich nippte einen Schluck nach dem anderen.

„Du solltest etwas essen, Taku-San." Der junge Störenfried meiner Ruhe saß mir am Tisch gegenüber. Hatte sich dieser Rotzbengel doch einfach zu mir gesetzt!

„Was wollen Sie?", fragte ich.

„Auf dich aufpassen, wie immer."

„Wie immer? Wer sind Sie?" Wenn der Kaffee nicht so gut gewesen wäre, hätte ich mich über den Kerl geärgert.

„Ich bin Begleiter, Taku-San. Du erinnerst dich nicht an mich, weil du an Demenz leidest. Manche halten es auch für eine milde Form der Alzheimer-Ford-Erkrankung. Wer weiß. Ich bin hier, um dich zu unterstützen."

„Aha." Ich spürte ein Rühren in der Magengegend, blickte mich um, doch außer uns beiden hielt sich niemand in dem Frühstücksraum auf. Mit Genuss hob ich meine linke Arschbacke an und furzte.

„Ah. Das tat gut."

„Siehst du, Taku. Du verträgst keine Milch. Es erzeugt Blähungen", erklärte der Rotzlöffel mit ernster Miene. „Deswegen sagte ich dir, dass du den falschen Knopf gedrückt hast."

„Was ist so schlimm an einem kraftvollen Furz?", versuchte ich ihn aus der Reserve zu locken. „Demenz, hä? Wieso merke ich das nicht?"

„Nun, es ist ein naturgemäßer Effekt der Krankheit, dass du deine Aussetzer für normal hältst. Auch dass du mich stets vergisst. Wie ist mein Name?"

„Willst du mir auf die Eier gehen? Wieso fragst du mich das?"

„Nenn mir meinen Namen."

„Na, du bist …" Bei den Schamhaaren des Tennos! Ich konnte mich nicht erinnern.

Draußen auf dem Meer braute sich ein Unwetter zusammen. Ich trank an meinem Kaffee. Lecker.

Der Blick durch das Fenster des Isuzu-Kleinbusses erfreute mich. Kräftige Grüntöne auf der gegenüberliegenden Seite der Bucht, die Häuser schmiegten sich an die Hänge. Auf den Wellen thronten Schaumkronen. Wild wogte das Meer und die Fischerboote unten im Hafen schaukelten heftig.

Ich rieb mir den Schlaf aus den Augen, dabei stieß ich gegen einen Widerstand. Meine ungeschickten Hände ertasteten eine Brille. Eine Sehhilfe? Auf meiner Nase? Seit wann?

Ich nahm sie ab und sah die Tatschen, die meine Finger auf den Gläsern hinterlassen hatten. Als ich nun hinausschaute, verschwamm alles vor meinen Augen.

„Du musst sie putzen, Taku-San."

Ich bemerkte erst jetzt, dass ein junger Mann neben mir saß. Er wirkte recht vergnügt, obwohl ich sein Gesicht nicht scharf erkennen konnte.

„Mach du das doch …?"

„Begleiter. Ich bin Begleiter. Dein Begleiter, und ich unterstütze dich. Aber deine Brille kannst nur du selbst reinigen."

Ich zerrte meinen Rollkragenpulli aus der Hose und reinigte die Gläser. Die Handarbeit fühlte sich vertraut an. Ich musste diese Tätigkeit schon häufig durchgeführt haben. Als die Brille wieder auf der Nase saß, wandte ich mich an meinen Sitznachbarn. „Kennen wir uns?"

Mitten in der Landschaft, an einem nicht näher gekennzeichneten Abzweig in einen Seitenweg, sollte ich aussteigen. „Komm, Taku-San", forderte Begleiter, so hatte er sich soeben vorgestellt.

„Wohin?", fragte ich.

„Nur ein paar Meter den Weg entlang. Dort wartet ein PKW auf dich." Der junge Mann in dem Karate-Anzug stieg aus und winkte.

Was blieb mir anderes übrig? Ich folgte. Wir bogen in den Feldweg direkt oberhalb der Küste ab. Es roch intensiv nach Meer und Tang. Sehr salzig, erfrischend und es erinnerte mich an meine Kindheit.

„Ich war hier schon mal."

„Ja, Taku. Du bist ganz in der Nähe aufgewachsen, hast geheiratet und deine Kinder großgezogen", entgegnete Begleiter.

„Kinder?" Ich betrachtete meine altersfleckigen, faltigen Hände. Bei den sieben jungfräulichen Geishas des Tennos! Wie alt war ich? Warum gab es da kein Bild von Kindern in meinem Kopf?"

„Nur mit der Ruhe, Taku-San. Es ist deine Krankheit. Wenn wir zurück sind, kann ich dir Fotos zeigen. Was hältst du von meinem Vorschlag?"

„Ja." Ich spürte eine bleierne Trauer über mich sinken. So musste sich eine Leiche fühlen, die man mit einem Leinentuch bedeckte. „Zurück? Wovon?"

„Eine Aufgabe, Taku. Du schaffst das."

„Ich …" Ein Donner hallte von der anderen Seite der Bucht zu uns. Der Wind frischte auf. Ich schloss meine Augen.

Es rüttelte mich dermaßen durch, dass ich plötzlich meine Zahnprothese in der Hand hielt. Ich fummelte sie wieder rein und klammerte mich an den seitlich angebrachten Haltebügel des offenen Toyota-Jeeps, der über den holprigen Feldweg sauste. Das Tempo war hoch, zu hoch für mein Empfinden. Aber der Mann am Steuer, der eine seltsam silberfarbene, locker sitzende Militäruniform und eine Gasmaske trug, beschleunigte noch.

Neben mir saß …

„Begleiter, Taku-San. Ich bin Begleiter."

„Ah. Wohin fahren wir?"

„Ein Ausflug in deine Vergangenheit." Begleiter lächelte. Der allgegenwärtige Staub schien von seinem Karate-Anzug einfach abzuperlen. In der Sonne leuchtete er geradezu.

Der Weg führte stetig bergab. An meiner Seite konnte ich direkt nach unten ins Meer schauen, wenn ich den Kopf aus dem nicht verglasten Fenster hielt. Die Wellen schlugen gegen die Felsen. Doch der Lärm des Jeeps übertönte beinahe völlig dieses Getöse.

„Begleiter?"

„Ja, Taku?"

„Wie alt bin ich?"

„Zweiundneunzig, Taku-San."

„Ein nutzloser alter Mann."

„Niemand ist nutzlos. Gerade du hast eine Aufgabe."

„Eine Aufgabe?"

Ein besonders heftiger Schlag fuhr durch den Jeep. Es schüttelte mich kräftig. Begleiter lächelte.

Etwas geschwächt trank ich Wasser aus der Flasche, die der Soldat in der silbrigen Uniform zurückgelassen hatte. Er hatte nicht lange gefackelt. War mit dem Toyota davongerast, als wenn ein Gaijin hinter ihm her wäre.

In diesem Moment fiel mir der Gestank auf. „Der fuhr mit Benzin, nicht wahr?", fragte ich.

„Ja, Taku-San. Gut bemerkt."

„Ist das nicht verboten?"

„Nicht für das Militär."

Ich trank einen weiteren großen Schluck. Meine Kehle fühlte sich ausgedörrt an.

„Auch das Militär benutzt E-Fahrzeuge, oder nicht?"

Begleiter lächelte. „Es ist erstaunlich, zu welchen Leistungen dein Gehirn noch fähig ist, Taku." Er schüttelte den Kopf, als ich ihm die Flasche hinhielt, und sagte: „Du erinnerst dich richtig. Es gibt nur wenige Ausnahmen von dem Verbot benzingetriebener Fahrzeuge. In diesem Gebiet ist es sogar zwingend notwendig, da die elektrisch betriebenen Motoren sehr schnell versagen würden."

„Aha. Und weshalb?"

„Lass uns den Weg dort weitergehen, dabei kann ich dir erzählen, was du wissen musst."

„Hai."

So folgten wir dem Weg, der nach einigen Kehren auf eine asphaltierte Straße traf. In dem grauen Fahrbahnbelag sah ich Risse, und zahlreiche Pflanzen zwängten sich ans Licht und sprengten die einstmals glatte Oberfläche.

„Hier müsste mal aufgeräumt werden", witzelte ich eine aufkommende Schwäche weg.

„Kommt dir der Komplex dort vorne bekannt vor?", fragte Begleiter.

Ich schaute voraus. Da war ein Zaun, dahinter riesige Klötze in Reihe.

„Mir ist schwindelig."

Taku-San?" Ich sah in das Gesicht eines jungen Mannes, der offenbar Karate-Kleidung trug.

„Ja? Wo bin ich?" Meine Kehle war trocken und ich musste husten.

„Trink etwas." Er deutete auf eine Wasserflasche neben meiner rechten Hand.

Da bemerkte ich, dass ich flach auf dem Rücken lag. So setzte ich mich auf, ignorierte den Schwindel und leerte die Plastikflasche zur Hälfte. Da ging es mir besser.

„Wo bin ich? Wer bist du?"

„Ich bin Begleiter. Du hast eine Aufgabe. Komm mit."

Er half mir nicht auf, sondern wartete geduldig, bis ich stand. Dann wanderten wir auf den Zaun zu.

Illustration: Susanne Wustmann, Dortmund

© Copyright by Heise Medien

Ein vom Salzwasser geschädigtes Schild hing neben der Einfahrt zu dem Gelände mit den würfelförmigen Bauten.

FUKUSHIMA ZWEI.

„Begleiter?“

„Ja, Taku-San?“

„Ich habe hier mal gearbeitet.“

„Das ist richtig.“

„Es gab ein Unglück. Zum wiederholten Male. Viele starben.“

„Auch das ist korrekt.“

„Was tue ich hier?“

„Eine Aufgabe erledigen.“

„Welche?“

„Wir sollten uns beeilen. Weißt du, wo der Besucherraum ist?“

„Ja, selbstverständlich. Im Leitwerk. Das ist ein flacher Bau neben Block drei.“

„Sehr gut, Taku. Dorthin müssen wir.“

Ich nickte und ging los. Eineinhalb Kilometer waren es. Vorbei an Bildern der Verwüstung. Ich glaubte in meinen Ohren die heulenden Sirenen zu hören, die knisternden Feuerherde und das unterschwellige Brummen aus den Blöcken zwei und vier, die nicht mehr ausreichend gekühlt wurden.

Ich erinnerte mich an Shohei, dessen Frau immer so leckere Bentos zubereitet hatte. Wie er dort lag, den weißen Helm noch auf dem Kopf, aber das Gesicht weggerissen von einer Explosion in nächster Nähe.

„Taku-San?“

Ich hustete, beugte mich vor und stützte mich auf meinen Knien ab, während ich nach Atem rang. Was tat ich hier?

„Taku!“

„Ja?“ Ich richtete mich auf und sah dem jungen Mann in die seelenlosen Augen.

„Du musst in den Besucherraum. Dort findest du die Überreste eines zehnjährigen Mädchens. Wahrscheinlich sind nur noch Knochen übrig, dennoch musst du sie mitbringen und wieder zu dem Feldweg transportieren. Du hast in deiner Hosentasche einen Transportbeutel. Aber beeil dich. Es ist furchtbar wichtig.“

„Hilfst du mir nicht?“

„Das kann ich nicht. Ich bin Begleiter, mehr nicht.“

„Was heißt das?“, fragte ich und sah zu meinem Befremden, wie eine Art Schatten über den jungen Mann fiel. Wir standen in der Sonne. Am Himmel keine Wolke. Das Gewitter tobte weit draußen auf dem Meer.

„Taku-San. Du bist ein kranker alter Senior. Du leidest an Demenz, vergisst beständig. Selbst an dieses Gespräch wirst du dich in einiger Zeit nicht erinnern können.“

„Was hat das mit deiner Weigerung zu tun, mir zu helfen?“

„Ich bin nicht hier, Taku-San. Ich bin kein Mensch.“

Er sah wohl meinen entgeisterten Gesichtsausdruck.

„Dir wurde ein Chip in den Nacken implantiert. Verbunden mit verschiedenen Bereichen deines Gehirns, erschafft ein Computer direkt in deinem Sehzentrum das Bild, das du vor dir siehst. Ich spreche nicht wirklich, da dies eine Übertragung an dein Hörzentrum ist. Ich bin ein Trugbild. Von einem Rechner erschaffen allein zu deiner Unterstützung.“

„Ich glaube dir nicht.“

„Schlag mich!“

Ich hustete und trank die Flasche leer. Dann warf ich sie ihm ins Gesicht. Sie segelte hindurch. So stellte ich mir ein Hologramm vor.

„Bei den Schamhaaren des Tennos! Ich fasse es nicht.“

„Los jetzt. Du musst dich beeilen. Ich bin gleich weg. Und deine Zeit läuft ab.“

Plötzlich war er verschwunden.

Ich spürte die Müdigkeit. Aber es gab eine Aufgabe. Ich war nicht alt, nicht schwach, nicht nutzlos.

Weiter ging es, entlang der Blöcke, bis zum Leitwerk und hinein. Auf der Treppe lag der Staub der Jahre. Ich stieg hinauf in den ersten Stock, bog nach links ab, wo am Ende des Korridors der Eingang zur Besuchertempore war. Ich stieß die Türen auf und sah Dutzende Leichen in unterschiedlichen Zuständen der Verwesung. Nur eine Mumie hatte Größe und Kleidung eines zehnjährigen Mädchens.

Ich erinnerte mich an den Beutel in meiner Hosentasche. Er ließ sich entfalten. Sah aus wie ein Leichensack. Vorsichtig stülpte ich ihn über die Tote. Sie war nicht schwer, aber dennoch strengte es mich an.

Der Weg zurück dehnte sich. Ich passierte den Zaun und betrat die Straße. Ein Zerrbild Begleiters tauchte vor mir auf. Kein Leib, nur ein schwebender Kopf. „Gut gemacht! Jetzt los, Taku-San. Runter von dem Gelände. Ab da kann ich dich führen.“

„Was ist mit deinem Körper geschehen?“, fragte ich und musste wieder husten. Blut tropfte mir aus dem Mund.

„Es ist die Strahlung. Die Verbindung zum Chip und die Vernetzung zu deinen Sinneszentren wurden und werden gestört. Ich befürchte, dass der Kontakt ganz abbrechen könnte. Lauf, Taku. Der Jeep ist schon unterwegs.“

Begleiter verstummte nach einer Weile. Ich erreichte den Treffpunkt auch so und lieferte das Paket ab. Der Soldat in der silbrigen Uniform und der Gasmaske ließ mich nicht zurück, sondern half mir auf die Rückbank. Dann verlor ich das Bewusstsein und wachte im Krankenhaus auf.

Um mich herum das halbdurchsichtige Plastik einer Quarantänestation und, für mich nur schwer zu erkennen, stets einige Gestalten, die sich dahinter bewegten.

Immer wieder kam das Dunkel über mich. Doch schließlich bemerkte ich die Veränderung. Ich vergaß nichts mehr. Meine Krankheit war, wie durch ein Wunder, verschwunden. Jede Einzelheit der letzten Tage war mir präsent.

So saß ich aufrecht, die Übelkeit mit hohen Medikamentendosen im Griff, als man mir den Monitor hereinrollte, auf dem plötzlich der Tenno zu sehen war.

Er weinte, der alte Mann, wie ein ganz gewöhnlicher Japaner. Doch es waren Tränen der Dankbarkeit. Er verbeugte sich vor mir. Vor mir! Hoshimoto Taku. Dem Mann, der die verstorbene Tennotochter aus dem verseuchten Gebiet geholt hatte. Sie hatte am Unglückstag das Kraftwerk besucht. Die Delegation versteckte sich nach der Explosion in dem Leitwerk, um dort innerhalb von Stunden an der Strahlung zu sterben.

Ich hörte mir an, wie er schluchzend erzählte, dass die Gebeine seiner einzigen Tochter unrettbar verloren schienen. Die Radioaktivität tötete jeden, der sich in den Fünf-Kilometer-Umkreis wagte. Selbst Schutzanzüge bewahrten niemanden vor der radioaktiven Verstrahlung. Nur wenige Minuten reichten, um sich einer tödlichen Dosis auszusetzen. Deshalb wollte keiner in das Leitwerk vordringen, um die sterblichen Überreste zu bergen. Die verwendeten Bergungsroboter versagten schon in der näheren Umgebung des Atomkraftwerks. Also blieb dem Tenno nur eine Chance. Ein ehemaliger Mitarbeiter, ohne Angst vor der Strahlung und dem sicheren Tod.

Ich verzieh ihm, dass sie dabei die Begleiter-Technik genutzt und mich über die wahren Hintergründe meines Auftrages im Dunkeln gelassen hatten. Der Chip und die Methodik dahinter waren erfolgreich bei vielen alten Menschen eingesetzt worden. Und nun saß der Beweis, dass auch ein dementer Greis zu einer wichtigen Aufgabe fähig war, in dem Krankenbett.

Das Wunder meiner Heilung, wahrscheinlich hervorgerufen durch die gewaltige Strahlendosis, die ich abbekommen hatte, war da eher zweitrangig.

Als endlich Ruhe einkehrte, der Monitor wieder entfernt war, lag ich auf dem Bett und wartete auf den Tod.

„Taku-San?“

„Begleiter? Wo bist du?“, fragte ich.

„Dein Sehzentrum ist beeinträchtigt. Du kannst mich nur noch hören.“

„Oh. So ist das also.“

„Ja. Und hier ist jemand, der deine Geschichte aufschreiben will.“

„Wer?“

„Ein Reporter der Nippon Times. Sie wollen dir eine Sonderausgabe widmen.“

„Ich werde berühmt?“

„Ja, das wirst du.“

„Danke für deine Hilfe, Begleiter.“

„Du bist der Held, Taku. Nicht ich.“

Ich hustete. Jemand drückte mir einen Becher mit Schnabelaufsatz in die Hand, sodass ich trinken konnte.

Dann fragte ich: „Wo ist der Reporter?“

„Er sitzt hier an einer Konsole im Begleiter-Kontrollzentrum. Ich werde deine Worte auf einen Lautsprecher übertragen.“

„Oh. Gut.“

Ich spürte die Erschöpfung in all meinen Gliedern und wusste, dass mir nicht mehr viel Zeit blieb.

„Mein Name ist Hoshimoto Taku. Ich bin hier, um Ihnen meine Geschichte zu erzählen. Dass ich es überhaupt kann, verdanke ich einem Wunder.“ (bb@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG
Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de
E-Mail: ct@ct.de

Chefredakteure: Detlef Grell (gr@ct.de) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je@ct.de)

Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se@ct.de), Jürgen Kuri (jk@ct.de), Georg Schnurer (gs@ct.de)

Leitende Redakteure: Harald Bögeholz (bo@ct.de), Dr. Oliver Diedrich (odi@ct.de), Gerald Himmelein (ghi@ct.de), Axel Kossel (ad@ct.de), Ulrike Kuhlmann (uk@ct.de), Jürgen Schmidt (ju@ct.de), Peter Siering (ps@ct.de), Andreas Stiller (as@ct.de), Ingo T. Storm (it@ct.de), Dorothee Wiegand (dwi@ct.de), Christof Windeck (ciw@ct.de), Jörg Wirtgen (jow@ct.de), Dušan Živadinović (dz@ct.de), Dr. Volker Zota (vza@ct.de)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea@ct.de), Jo Bager (jo@ct.de), Achim Barczok (acb@ct.de), Kristina Beer (kbe@ct.de), Bernd Behr (bb@ct.de), Benjamin Benz (bbe@ct.de), Daniel Berger (dbe@ct.de), Holger Bleich (hob@ct.de), Volker Briegleb (vbr@ct.de), Dieter Brors (db@ct.de), Hannes A. Czerulla (hcz@ct.de), Mirko Dölle (mid@ct.de), Liane M. Dubowy (lmd@ct.de), Ronald Eikenberg (rei@ct.de), Martin Fischer (mfi@ct.de), Tim Gerber (tig@ct.de), Hartmut Gieselmann (hag@ct.de), Sven Hansen (sha@ct.de), Ulrich Hilgefort (uh@ct.de), Christian Hirsch (chh@ct.de), Martin Holland (mho@ct.de), Jan-Keno Janssen (jkj@ct.de), Immo Junghärtchen (imj@ct.de), Nico Jurran (nij@ct.de), Thomas Kaltschmidt (thk@ct.de), Axel Kannenberg (axk@ct.de), Reiko Kaps (rek@ct.de), Florian Klan (fkn@ct.de), Benjamin Kraft (bkr@ct.de), André Kramer (akr@ct.de), Lutz Labs (ll@ct.de), Oliver Lau (ola@ct.de), Thorsten Leemhuis (thl@ct.de), Urs Mansmann (uma@ct.de), Johannes Merkert (jme@ct.de), Florian Müssig (mue@ct.de), Rudolf Opitz (rop@ct.de), Stefan Porteck (spo@ct.de), Jeremias Radke (jra@ct.de), Martin Reche (mre@ct.de), Wolfgang Reszel (wre@ct.de), Fabian A. Scherschel (fab@ct.de), Raimund Schesswendter (rsr@ct.de), Dennis Schirrmacher (des@ct.de), Peter Schmitz (psz@ct.de), Dr. Hans-Peter Schüler (hps@ct.de), Jan Schüßler (jss@ct.de), Hajo Schulz (hos@ct.de), Johannes Schuster (jes@ct.de), Alexander Spier (asp@ct.de), Andrea Trinkwalder (atr@ct.de), Axel Vahldiek (axv@ct.de), Andreas Wilkens (anw@ct.de), Christian Wölbert (cwo@ct.de), Peter-Michael Ziegler (pmz@ct.de)

Koordination: Martin Triadan (mat@ct.de)

Redaktionsassistenz: Susanne Cölle (suc@ct.de), Christopher Tränkmann (cht@ct.de)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw@ct.de)

Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs@ct.de), Hans-Jürgen Berndt (hjb@ct.de), Denis Fröhlich (dfr@ct.de), Christoph Hoppe (cho@ct.de), Stefan Labusga (sla@ct.de), Arne Mertins (ame@ct.de), Jens Nohl (jno@ct.de), Wolfram Tege (te@ct.de)

Dokumentation: Thomas Masur (tm@ct.de)

Korrespondenten:
Verlagsbüro **München:** Rainald Menge-Sonnentag (rme@ct.de), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10

Frankfurt: Volker Weber (vowe@ct.de), Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov (ds@ct.de), 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe@ct.de), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb@ct.de), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc@ct.de), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Director: Thomas Saur

Junior Art Director und Layout-Konzeption: Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim

Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson, Viola Heinze

Videoproduktion: Johannes Maurer

Tablet-Producerin: Melanie Seewig

Illustrationen:
Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover
Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien
Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund
Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand
c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter ct.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:
Key-ID: DAFFB000
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000
Key-ID: B3B2A12C
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167) (verantwortlich für den Anzeigenteil), www.heise.de/mediadaten/ct

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32 vom 1. Januar 2015

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc., 6F.-1, No.89, Sec. 1, Beixin Rd.,
Xindian Dist., New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.),
Tel: +886-(0)2-8911-0960, Fax: +886-(0)2-8911-0940,
E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern,
Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX,
IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:
VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10
65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis 4,50 €; Österreich 4,70 €; Schweiz 6,90 CHF;
Belgien, Luxemburg 5,30 €; Niederlande, Italien, Spanien 5,50 €

Abonnement-Preise:
Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 104,00 €, Österreich 107,90 €, Europa 122,20 €, restl. Ausland 149,50 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 75,40 €, Österreich 79,30 €, Europa 93,60 €, restl. Ausland 120,90 € (Schweiz 128,70 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 78,00 €, Österreich 81,90 €, Europa 96,20 €, restl. Ausland 123,50 € (Schweiz 114,40 CHF). Luftpost auf Anfrage.

Leserservice:
Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.

Heise Medien GmbH & Co. KG
Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@ct.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-122

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.ct.de/abo) oder E-Mail (leserservice@ct.de).

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2015 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2011

© Copyright by Heise Medien

Das bringt c't 14/15

Ab 13. Juni 2015 am Kiosk **www.ct.de**

Mobiler Speicher mit WLAN

Externe Festplatten oder SSDs mit Akku und WLAN streamen Videos und Musik zu Ihren Gadgets – besonders auf Reisen ist das eine feine Sache. Doch einige blockieren dabei den Internet-Zugang, andere kommen viel zu schnell an ihre Leistungsgrenzen.

Internet im Urlaub

Das Smartphone kann im Ausland hohe Kosten verursachen – wenn man einfach die Partnernetze des Heimat-Providers nutzt. Mit den richtigen Tarif-Paketen oder einer ausländischen SIM-Karte bleiben Surfen, Telefonieren und SMS-Versand auch im Fernurlaub erschwinglich.

Der Windows-Tresor

Microsofts BitLocker bietet allerhand Möglichkeiten, Datenspeicher komfortabel zu verschlüsseln – sei es das Systemlaufwerk, die externe Festplatte oder der USB-Stick am Schlüsselbund. Ein Business-PC mit TPM ist dafür nicht zwingend nötig, und bei Windows 8.1 Pro ist BitLocker serienmäßig dabei.

Web-Auftritt „Out of the box“

Bei Web-Hostern lassen sich Anwendungen wie Wordpress, Typo3 oder Magento per „1-Klick“ installieren. Das spart Arbeit, doch manchmal geht dabei veraltete Software online. Nicht alle Provider lassen es zu, dass der Kunde selbst Updates einspielt und Plugins benutzt.

Auf der Heft-DVD: Desinfec't 2015

Booten, scannen, reinigen – mit Desinfec't 2015 geht das dank „Easy-Scan“ noch einfacher und schneller. In der Profi-Einstellung kann man sein System wie gewohnt mit bis zu vier Viren-Scannern gründlich auf Schädlinge untersuchen.

Heft 2/2015 jetzt am Kiosk

Heft 6/2015 jetzt am Kiosk

Lesen Sie c't auch auf Ihrem Tablet oder Smartphone – mit unserer kostenlosen App für Android und iOS: www.ct.de/app

heise online Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise open: Konzentrierte Informationen zu Open-Source-Software für Profis auf www.heiseopen.de; von tagesaktuellen News über Know-how-Beiträge bis zu Erfahrungsberichten aus dem Unternehmenseinsatz.

heise Developer: Täglich News, Fachartikel, Interviews und Buchrezensionen für Software-Entwickler auf www.heisedeveloper.de

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.ct.de/schlagseite

© Copyright by Heise Medien

Änderungen vorbehalten